Beiträge

zur

Statistik der inneren Verwaltung

des

Großherzogthums Baden.

Herausgegeben von dem Ministerium des Innern.

Achtes Heft.

Geologische Beschreibung der Umgebungen von Ueberlingen.

(Section Stockach
der topographischen Karte des Großherzogthums Baden.)



Carlsruhe.
Chr. Fr. Müller'sche Hofbuchhandlung.
1859.



Beiträge

zur

Statistik der inneren Verwaltung

des

Großherzogthums Baden.

Herausgegeben von dem Ministerium des Innern.

Achtes Heft.

Geologische Beschreibung der Umgebungen von Ueberlingen.

(Section Stockach
der topographischen Karte des Großherzogthums Baden.)



Carlsruhe.
Chr. Fr. Müller'sche Hofbuchhandlung.
1859.

Carlsruhe. — Druck der Chr. Fr. Müller'schen Hofbuchdruckerei.

Geologische Beschreibung

der

Umgebungen von Ueberlingen.

(Section Stockach der topographischen Karte des Großherzogthums Baden.)

Herausgegeben von dem Ministerium des Innern.

Mit einer geologischen Karte
und einer Tafel mit Figuren und Sammelprofilen.

Carlsruhe.
Chr. Fr. Müller'sche Hofbuchhandlung.
1859.

Einleitung.

Die geologische Aufnahme und Beschreibung der Umgebungen des Bades Ueberlingen am Bodensee wurde im Auftrage des Großherzoglichen Ministeriums des Innern von Dr. Julius Schill, früher in Stockach, nun in Freiburg ausgeführt. Sie erstreckt sich über das Terrain, welches auf der topographischen Karte über das Großherzogthum Baden, Section Stockach, dargestellt ist, und bildet wie die im siebenten Hefte der Beiträge zur Statistik der innern Verwaltung des Großherzogthums enthaltene geologische Beschreibung der Umgebungen Badenweilers eine Abtheilung der geologischen Beschreibung des Großherzogthums.

Geologische Beschreibung

der

Umgebungen von Ueberlingen.

(Section Stockach der topographischen Karte des Großherzogthums Baden.)

Die Umgebungen Ueberlingens bestehen nach ihrem geologischen Baue allein aus Tertiär- und Quartärbildungen, welche in natürlichem Zusammenhange mit jenen Oberschwabens und des Mittellandes der Schweiz stehen. Im Nordwesten der Section Stockach bilden geschichtete Kalksteine des obersten weißen Juras die Unterlage der jüngeren Bildungen. Dem Südosten derselben Section gehört die Stadt und das Bad Ueberlingen an. Die Tertiärbildung als Molasse und die diese überdeckenden Quartärbildungen als mächtige Geröllablagerungen stellen fast ausschließlich den Boden der Section Stockach in der nachbenannten vertikalen Aufeinanderfolge von unten nach oben dar:

I. Aelteste Flözbildungen:

Plattenkalke des oberen weißen Juras.

II. Tertiärbildungen:

a. Untere:

1. Dolomitischer Kalkstein mit Mergeln, Land- und Süßwasserschnecken.
2. Untere Süßwassermolasse mit bunten Mergeln und harten kalkigen Einlagerungen.

b. Obere:

3. Muschelsandstein mit Meeresconchylien.
4. Obere Süßwassermolasse mit Conglomeratbänken.
5. Jüngste Tertiärbildung aus Mergeln, Kalkstein und Braunkohlenthon bestehend.

III. Quartärbildungen:

1. Löcherige Nagelfluhe und Geröllablagerungen.
2. Irrblöcke und lose Thalgerölle.
3. Thonablagerungen und Torf.

Diese Schichtenfolge der angeführten Ablagerungen läßt sich durch das Profil I. nachweisen.

Die Höhenunterschiede des Bodens der Section bieten in so ferne eine gewisse Regelmäßigkeit, als sich zwei bestimmte Höhenschichten unterscheiden lassen. Die erste stellt ein zusammenhängendes, mäßig bevölkertes, einförmig sanfthügeliges, für Getreide gedeihliches Hochland von 2,100 bad. Fußen durchschnittlicher Erhebung über dem Meere, oder 760' über dem Seespiegel des Bodensees mit größeren Waldcomplexen dar. Die zweite Höhenschichte bildet den Boden der nach dem Bodensee sich öffnenden reich bevölkerten Thäler und die lieblichen Ufer, als eigentliche Region der Obstbäume und des Weinstocks, von 1334 bis 1600' absoluter Höhenlage. Die Tiefe des Bodensees beträgt nach älteren Angaben zwischen Ueberlingen und Dingelsdorf 595 badische Fuß; sie liegt somit noch 739' über dem Meere und beinahe 200' über der Mitte der Rheinthalebene zwischen den Ausmündungen der Kinzig und Murg. Denkt man sich die Wassermasse des Sees hinweg, so betragen die größten relativen Erhebungen des Terrains der Section über 1400'. Das Tertiärgebirge, weiche Sandsteine und Mergelbildungen, fällt im Allgemeinen schwach südöstlich ein, wodurch im südlichsten Theile der Section die obersten Tertiärschichten tief herabzelangen, sie verstärken hiebei aber ihre Mächtigkeit bis zu mehreren hundert Fußen, während im nördlichen Theile derselben die mittleren und unteren Schichten in Höhen an der Oberfläche erscheinen (Profil I. und II.)

Das hügelige Hochland beginnt mit dem Heiligenberge der benachbarten Section Pfullendorf und verläuft in seinem Zusammenhange über Schönach, Hohenbodmann, Wälde, Herdwangen, die südlichsten Theile des von der

Section eingeschlossenen preußischen Fürstenthums Hohenzollern westlich nach Jozenegg, Mühlingen und Heudorf; dasselbe bleibt hiebei stets von den Quartärbildungen als Geröllablagerungen und ihren sandigen und tiefgründigen Ackerboden besetzt. Diesem Hochlande sind einige Höhen, wie jene bei Waldsteig = 2,406, die Buchhalde bei Wälde = 2,437, der höchste Punkt der Section — und der Bühl bei Rappenhof = 2,387′ über der Meeresfläche aufgesetzt, welche nur aus Geröllanhäufungen oder diluvialer Nagelfluhe bestehen. Nach dem Bodensee oder den vorliegenden Thalflächen fällt dies Hochland, unter häufigen Entblößungen der Tertiärgebilde, schroff und in Steilrändern ab. Rechts und links am Ueberlingersee bei Sipplingen und Bodmann bildet die diluviale Nagelfluhe die Decke der zu malerisch gestalteten Höhen sich erhebenden Tertiärbildungen und unter deren Felswand fallen die Gehänge der Berge steil zum Ufer herab. Die Höhen dieser beiderseitigen Uferberge stimmen mit der des Hochlandes überein und theilen mit letzterem die durch ihre absolute Erhebung bedingten klimatischen Verhältnisse. Der See, welcher die Lücke zwischen beiden Höhen in der Tiefe erfüllt, drängt sich uns bei der Beschauung dieser Verhältnisse unwillkürlich als ein Einbruch des Bodens oder Herabsinken und Einbrechen eines Theiles des Hochlandes auf. — Wenn man von der tiefen Höhenschichte nach dem Hochlande gelangen will, so geschieht dies durch kurze steile Molassethäler (Owingen, Mahlspüren im Thal, Winterspüren, Dettelbachthal bei Bodmann 2c.). Die Thalbildungen des Gebietes sind fast ausschließlich das Werk der Auswaschung und innerhalb so junger Flözbildungen von um so jüngerer Entstehung.

Die Gewässer des Hochlandes fließen nach Verweilen in großen Torfmooren und Rieden in trägen gewundenen Bächen von der Ablach und größeren Bächen aufgenommen der Donau zu. Die Bruckfelder Aach, welche in dem großen Riede des Hochlandes, zwischen Herdwangen und Aach bei Linz, ihren Ursprung nimmt und nach plötzlicher südlicher Umbiegung durch ein unbevölkertes schluchtartiges Auswaschungsthal bei Bruckfelden und Aahäusle in das Salemerthal eilt, macht hievon eine Ausnahme, gehört jedoch nur in diesem ihrem Oberlaufe der Section an. Sie bildet einen ansehnlichen Bach oder ein Flüßchen und wird auch Linz genannt (alter Linzgau, vom Dorfe Linz). Der Aachbach des Mahlspüren Thales und der Bach des Thales von Zizenhausen bilden zusammen die Stockach. Die Sohle der sich in den Bodensee ergießenden Bäche und kleinen Flüsse wird nicht selten unmittelbar durch Molassengesteine gebildet. Molassesandsteine und das Geröllland zeigen eine bestimmte wassergebende Region, welche zwischen diesen beiden Gebilden liegt und in verschiedenen Höhen getroffen werden kann. Wie in den Ziehbrunnen im Dorfe Aufkirch bei Ueberlingen, welches auf einem breitgedehnten 400′ über dem Seespiegel erhabenen Hügel steht, das Wasser auf der Grenze zwischen Geröllen, Sand und Molassesandstein erscheint, so tritt dasselbe im ganzen Gebiete hier öfter in Quellen hervor. Einige Pflanzen sind hiefür bezeichnend. Steigt man die kleinen Thäler und Tobel hinauf, so wird dieses Erscheinen der Quellen ebenso augenfällig, denn dieselben entspringen wieder zwischen dem Diluvium oder den Geröllablagerungen und Molassesandsteinen (lehrreich sind das Schleifermühlethälchen bei Ueberlingen, der steile Tobel der Goldbach, fast alle Bäche und Quellen der Tobel im Thale von Owingen-Mahlspüren-Stockach und viele außerhalb der Section). Der Sandstein selbst scheidet auf seinen harten Bänken und Schieferletten Wasser aus und diese Stellen sind öfter mit Ockerabsätzen überzogen. Das aufgelöste Kalkbindemittel des Sandsteins überkrustet die Quellensohle als Sinter, oder dieser wird massig als Süßwassertuff abgesetzt (Schleifermühlethälchen, Höllengraben bei Stockach, Nenzingen, Dettelbachthal bei Bodmann, Deutwang und Kalkofen im Hohenzollernschen).

Die *Quartär- oder Diluvialbildungen*, löcherige Nagelfluhe, lose Gerölle und Irrblöcke, bestehen aus Gesteinen der Alpen, vorzüglich des Quellgebietes des Rheines, der Tödikette, des Rhätikons, Sentis, des Quellgebietes der Ill und Vorarlbergs und bilden ungeschichtete Ablagerungen. Gerölle harter Einlagerungen der Molasse erscheinen nur selten und mangelhaft gerundet da und dort nicht ferne von ihrem Ursprunge und von besonderer Größe. Die Molasse selbst bildet ihrer Weichheit wegen keine Gerölle, selbst rasche, heftige atmosphärische Niederschläge vermögen außer dem alpinischen Gerölle nur den Detritus der Molasse aus den engen Tobeln heraus zu fördern. Im Sande und Lehm der Geröllablagerungen findet man, obwohl sehr selten, Zähne des fossilen Pferdes (Equus fossilis) und des vorweltlichen Elephanten (Elephas primigenius).

Nachdem wir beiderseits an den steilen Gehängen der Uferberge von Bodmann und Sipplingen die gesammte Schichtenfolge des Tertiärgebildes geschlossen erblickt hatten, steigt die diluviale Nagelfluhe, welcher am Haldenhof eine feinsandige glimmerige Thonlage mit Helix hispida zu Grunde liegt (unterhalb der Kanzel), in einer ansehnlichen höchst unvollkommen geschichteten Bank empor und stellt einen vertikalen Steilrand dar, von welchem

sich große Blöcke da und dort los gelöst haben und in die Tiefe stürzten, theils aber auch auf Vorhügeln liegen blieben. Lose Gerölle folgen sodann der Höhe und von dieser oft ohne Unterbrechung nach den Thälern hernieder, oder überlagern die Molassegebilde des Hochlandes bis in das Gebiet des weißen Juras. Diese beiden Zustände des Diluviums als Nagelfluhe und lose Geröllablagerungen sind mit der Entstehungsgeschichte der jüngsten Gestaltung des Landes enge verknüpft und entsprechen verschiedenen periodischen Abschnitten, aus welch letzteren die hydrographischen Verhältnisse der Gegenwart sich größtentheils ergeben haben.

Diluviale Nagelfluhe. Die Gerölle dieser Nagelfluhe gehören denselben Gesteinsarten an, wie jene der losen Geröllablagerungen, erreichen im Ganzen aber nicht die Größe dieser und werden durch Kalksinter oder durch Eindringen eines kalkigen Schlammes verkittet. Hie und da entsteht durch Einlagerungen feinen Sandes eine Art von Schichtung. Werden diese durch Kalk öfter zu Sandstein erhärteten Sandlager mächtiger, so entstehen Sandsteinbänke, welche sich in der Nagelfluhe auskeilen (Wälde, Waldsteig). Diese Nagelfluhe besitzt eine täuschende Aehnlichkeit mit der des Uitliberges bei Zürich und dem übrigen Albiszuge. Von Mousson wurde dieselbe löcherige Kalknagelfluhe genannt. Organische Reste wurden in der Nagelfluhe noch nicht getroffen, auch besitzen deren Gerölle keine Eindrücke. Ihre Verbreitung ist nicht so ausgedehnt, wie jene des losen Gerölles. Sie wird an manchen Orten, (Wälde, Hohenbodmann, Aach und Linz und a. a. O.) als Baustein verwendet. Bezeichnend ist die Höhe, in welcher sie auftritt; über 2000′ beginnend, erreicht sie außerhalb der Section bei Heiligenberg und am Höchsten die Höhe von 2700′.

Geröllablagerungen (Alpinisches Diluvium, gemeiniglich Kies genannt) überdecken weitaus den größten Theil der Fläche der Section und liegen sowohl über der Tertiär- als Jurabildung. Sie bestehen der Menge nach vorherrschend aus verschiedenen harten Kalksteinen, als der alpinischen Kreide, Sewerkalk und Gault, Schrattenkalk und Spatanguskalk, Kalken und Schiefern der Nummuliten- und Flyschbildungen, letztere häufig mit Fucoiden, sodann dem unteren und mittleren Jura angehörenden Kalken und Dolomiten, wie solche oberhalb Chur in größerem Komplexe auftreten, ferner aus den Kieselgesteinen des Verrukano oder Sernfs als weißes, grünes und rothes Conglomerat. Den sämmtlichen Kalken in Häufigkeit folgend, von krystallinischen Gesteinen erscheinen im Gerölle auch Alpengranite und granitische Gneiße des Albula, Selvretta und Gotthardtgebirges, Hornblendegesteine, Spilite und Serpentine, seltener finden sich unter diesen auch zwei Quarzporphyre und glimmerschieferartige Gneiße mit großen Granaten. Diese krystallinischen Gesteine zusammen genommen betragen an Geröllzahl etwa die gleiche Menge wie die Kieselgesteine des Verrukano. Auffallend erscheint es, daß die Triasgesteine Vorarlbergs einen so geringen Antheil an der Geröllmasse nehmen, während die Gesteine Appenzells in großer Menge als Gerölle auftreten. (Dr. Bruckmann hat über diesen Gegenstand Werthvolles mitgetheilt. Sein artesischer Brunnen von Jsny, Stuttgart 1851.) Oefter finden sich unter den genannten Geröllen solche, welche aus der diluvialen Nagelfluhe selbst durch Fluthung entstanden sind; so enthalten die Geröllablagerungen der alten Hochgestade der Ablach in der Section Mösskirch und das kleine Thälchen hinter der Nellenburg zwischen Stockach und Nenzingen viele wohlgerundete größere und kleinere Gerölle der Masse der diluvialen Nagelfluhe. Diese Erscheinung ist darum besonders erheblich, weil sie Beweise einer zweiten diluvialen Thätigkeit im nördlichen Bodenseegebiete und zwar in der Periode der Thalbildungen liefert. Da, wo diese secundäre Geröllbildung wahrnehmbar ist, erscheinen unter dem Diluvium auch Gerölle des weißen Jurakalkes und selbst dessen Kieseleinschlüsse, so ganz nahe Stockach unter den Geröllen des Thälchens hinter der Nellenburg und im Ablachthale. Die Größe der Gerölle ist sehr verschiedenartig und in der Vertheilung regellos, jedoch trennen Sand und Thon häufig die Geröllablagerungen zu scheinbarer Schichtung (hinterer Steinbruch am Glöcklerbühl bei Villasingen), oder diese Sand- und Thonablagerungen bilden nur mit wenigen Geröllen untermengt in größerer Mächtigkeit das Liegende der Geröll- ja selbst der Nagelfluhmassen (Haarbuckel bei Aufkirch, alle Tobel von Hedertsweiler über Höllsteig bis Breitenerlen auf der östlichen Seite des Owinger Thales). Oefters kommen Anschwemmungen feinen Sandes, Thones und zartesten blättrigen Mergels für sich und mit Geröllen wechsellagernd im Gebiete vor. Bei Hölzle in der benachbarten Section Mösskirch ist dieß Vorkommen ausgezeichnet und der Mergel von höchster Zartheit, so daß derselbe mit einer wirklichen Tripelerde verglichen werden kann. Gerölle von mehr als einem Fuß Durchmesser sind selten; fußlange und kleinere Gerölle finden sich mit Kies vermengt in der Niederung stellenweise zusammengehäuft und bilden das Extrem des groben Zustandes des Diluviums gegenüber den thonreichen fruchtbaren Ablagerungen der Höhenschichte des Hochlandes, wie z. B. in den Gemarkungen Herdwangen, Wälde zum Theil, Zozenegg zum Theil, Mühlingen, Gallmannsweil

und auch bei Langenrain und Freudenthal, ferner sehr deutlich in den südwestlichen Umgebungen von Möſskirch, Aach bei Pfullendorf und einigen hohenzollern'schen Gemarkungen. Der Verbrauch an Pflastersteinen und die früher übliche Mauerung mit Geröllen hat die zugänglichen und zum Zwecke der Steingewinnung eröffneten Kiesgruben in der Section so weit erschöpft, daß das Material zur Pflästerung in Schiffen von Langenargen am Obersee nach den nördlichen Umgebungen des Bodensees verführt wird. Die Hauptmasse der Geröllablagerungen besteht im Allgemeinen aus Geröllen von 5 Zollen Durchmesser herab in allen Verhältnissen bis zum Sande, welcher vorherrschend nur die mechanisch getrennten Bestandtheile der krystallinischen Gesteine als Quarzkörner, und sehr untergeordnet Feldspathe und Glimmerplättchen enthält. Sogenannter Kies, welcher ungeschlagen zur Straßenbeschotterung benützt und durch Beton vom Sande befreit wurde, läßt bei Versuchen wahrnehmen, daß derselbe 3/8 seines äußeren Umfanges leere Räume in sich enthalte, was also dem Minimum beigemischten Sandes entspricht.

Die Mächtigkeit des Diluviums als lose Geröllablagerungen ist zweifellos geringer als jene der festen diluvialen Nagelfluhe, von welcher außerhalb der Section (Heiligenberg, Bettelküche und Rappenfelsen, am Höchsten in der Section Pfullendorf) Beispiele von mehreren hundert Fußen getroffen werden. Die größte Mächtigkeit erlangen die Geröllablagerungen in den Hügeln der Mitte der zwei Höhenschichten, so in jenen oberhalb der Stadt Ueberlingen, von wo sie in südöstlicher Erstreckung als zusammenhängendes Hügelland bis Salem und Markdorf sich fortsetzen. Diese hügelige Niederung verliert sich sodann südlich in die Ebene des Schussenthales. Jenseits des Sees bei Wallhausen und von hier über die Gemarkungen Dettingen, Kaltbrunn und Markelfingen der Section Constanz u. s. w., ferner zwischen Bonndorf (Bezirksamt Ueberlingen), Wintersphüren und Stockach, zwischen Nenzingen und Orsingen der Section Engen, und aus dieser Gegend über Münchhöf, Raithhaslach, Gallmannsweil nach Mainwangen im Hochlande bleiben diese Ablagerungen des Diluviums ebenfalls in Mächtigkeit herrschend. Von hier werden die zu Tage tretenden Diluvialablagerungen sehr häufig erdig und nur sparsam mit kleinen Geröllen untermengt, was, für das Hochland geltend, schon angeführt wurde. In den ausgedehnten Kiesgruben oberhalb Ueberlingen am Eckhölzle bei Bambergen (also nicht Sandsteinbruch, wie es die Sectionskarte hier und bei Wälde für Kalksteinbrüche angibt), Hofhäusle, Hungerhof bei Wintersphüren, Nenzingen, Wahlwies u. a. O. ist man noch nicht auf den Sandstein der Molasse gelangt, obgleich die Geröllmassen bis zu 30 und mehr Fußen reichender Mächtigkeit aufgeschlossen wurden. Bruckmann hat in vierstündiger Entfernung von der nordöstlichen Grenze der Section bei Altshausen in Oberschwaben die Geröllablagerungen 137′ mittelst dem Bohrer durchsunken, ohne deren Ausgehen wahrzunehmen, und bei Isny gelangte derselbe nach 70′ Teufe auf die feste Nagelfluhe, über welcher grobem Sande und Kies reiche Wasser entströmten. Leichter wird die Bestimmung der Mächtigkeit dieser Bildung in den Sohlen der sich nach dem Bodensee öffnenden Thäler, welche in einer gewissen Beziehung zur

Seehalde stehen, vor welcher der Detritus und die Gerölle der Bäche, gleichsam wie vor einer Schwelle, als Schuttkegel abgesetzt liegen. Am ganzen Ufersaume des Ueberlinger Sees zieht eine ebene, nach dem Seegrunde steil abfallende Terrasse, die sog. Seehalde, hin, welche bei gewöhnlichem Seestande etwa 10′ unter Wasser steht; bei ganz niedrigem, wie dem vom Jahre $18^{57}/_{58}$, ragt dieselbe über den Wasserspiegel empor und kann begangen werden. Der sog. Teufelstisch (Profil I.) bei Wallhausen gehört hierher, und gleicht einer vom Lande abgetrennten freistehenden Seehalde. Nach dem Pegelstande von Meersburg betrug im Oktober 1853 nach einer durch Großherzogliche Wasser- und Straßenbau-Inspection Stockach vorgenommenen Messung der Abstand von der Wasserfläche bis zur Ebene der Seehalde an der Insel Mainau, bei Dingelsdorf, Bodmann, Süßenmühle bei Sipplingen, und bei Meersburg nicht unter $12{,}7'$ und $13{,}6'$, was bei einer zusammenhängenden Längenerstreckung von über 8 Stunden gewiß einer Ebenlage gleichkommt. Die Abstürze gegen den See sind meistens sehr steil, da und dort auch senkrecht. Der Teufelstisch fällt gegen die Seefläche mit 246′ und gegen das Ufer mit 114′ bei 20 Ruthen Quadratinhalt als schlanker Kegel nach der Tiefe ab. Diese Verhältnisse sprechen deutlich für eine weit größere Kohärenz des Molassesandsteines unter Wasser als an der Atmosphäre, wo eine raschere Zersetzung augenscheinlich ist. Jedoch entstehen bisweilen (1858 in Ueberlingen) sog. Haldenbrüche, indem sich Partieen der Seehalde loslösen und nach der Tiefe gleiten. Die Ebene der Seehalde ist, wo ihr nicht durch kleine Wasser und Regengüsse oder vom Lande her Gerölle zugeführt werden, von diesen frei. Aus dem Dargestellten ergibt sich auch, daß die Thalsohlen in einer gewissen Beziehung zur Seehalde stehen müssen, und ebenso auch die Geröllablagerungen in den Thälern, welche beide nicht unterhalb das Niveau der Haldenebene hinabreichen.

Die Irrblöcke liegen auf dem Hochlande und in den Thälern der Section und auch der ganzen übrigen Landschaft bis nahe dem Donauthale hin verbreitet umher. Die Höhen sind reicher an Blöcken als das niedrige Hügelland und die Thäler, und sie liegen dort selten tief in die Unterlage eingesenkt, während sie in der tieferen Gegend, sehr oft ganz verschüttet, erst durch den Pflug und durch Grabungen zum Vorschein kommen. Irrblöcke liegen auch hie und da auf der geröllfreien Seehalde bei Sipplingen. Auf den Höhen allein liegen höchst wahrscheinlich die Blöcke noch auf erster Lagerstätte verbreitet, so von dem nordwestlichen Ende der Section nach der Gegend von Worndorf in der Section Mößkirch; sodann bei Sauldorf, Mindersdorf, Liggersdorf über Herdwangen nach Ilmensee in der Section Pfullendorf und weiterhin. Dieses Vorkommen gleicht dem der südlichen Umgebung von Baden in der Schweiz, Zürich und Bern, wo jedoch die Blöcke zu viel bedeutender Größe (zu Seeberg bei Bern zu 60,000' Kubikinhalt) gelangen. Die Blöcke unseres Gebietes bestehen vorherrschend aus Verrukano oder Sernfconglomeraten, grünen Schiefern und Alpengraniten, seltener aus hornblendereichen Gneißen mit Granaten, Sandstein des Flysch und Schrattenkalk. Den grünen Schiefern entfallen bisweilen Bergkrystalle durch die Gesteinsverwitterung, und gelangen hierdurch wohlerhalten unter das Diluvium. Die Irrblöcke waren ehemals in den Sectionen häufiger als jetzt, da dieselben als Bausteine verwendet wurden.

Am Gallerthurm und der andern Seite des Zwingers der früheren Befestigungen der Stadt Ueberlingen liegt über dem Molassesandstein einige Fuß mächtig ein hellgraubrauner magerer Thon, in welchem folgende 22 Conchylienarten gesammelt wurden: Limneus palustris *Drpn.* (variet. disjunctus *Mousson*), L. minutus *Drpn.*, Pupa frumentum und — dolium *Drpn.*, Clausilia laminata *Montag.*, C. biplicata *Montag.*, C. parvula *Stud.*, Glandina acicula *Lmk.* und — lubrica *Müll. Menke*, Bulimus obscurus *Drpn.*, Helix pomatia und — nemoralis *L.*, H. pulchella *Müll.*, H. hispida *L.*, H. strigella *Drpn.*, H. incarnata und — rotundata *Müll.*, H. ruderata *Stud.*, H. nitida *Müll.*, H. nitens *Mich.*, Succinea oblonga *Drpn.* und putris *J. Brown.* — Dies Gebilde wurde von Walchner als ein dem Löß des Rheinthales analoges bezeichnet (s. Geognosie, 2. Aufl., S. 710). Es enthält auch zwei Arten, Succinea oblonga und Helix hispida, welche für den Löß bezeichnend sind, jedoch fehlt demselben eine dritte, im Löß gewöhnlich vorkommende Art, die Pupa columella und die übrige Zahl der Conchylien gehört größtentheils den die Lößhügel noch bewohnenden, oder im Torfe, im Röhricht und Lehm der Rheininseln vorkommenden und im Bodensee u. a. O. noch lebenden Arten an.

Ablagerungen von plastischen Thonen, als blaugrauer, fetter und gelber magerer Letten und Lehm finden sich theilweise den Geröllablagerungen an verschiedenen Punkten der Section eingelagert, so bei Reuthenmühle unweit Bambergen, Waldhof nächst Taisersdorf, Aach bei Linz, ferner bei Ludwigshafen von ganz neuer Bildung am Ufer der Sees, zum Theil unter Wasser, der blaugraue fette Seeletten, oberhalb demselben Dorfe Lehm, ebenso bei Lanbegg, Mahlspüren im Thal, Stockach (fetter und magerer Thon), Nenzingen, Mahlspüren bei Raithhaslach, Möggingen u. s. w.

An Torf ist das Hochland, wo die Torfriede mit den ersten Quellensammlungen der Bäche nahe der Wasserscheide liegen, reich. Diese Torfriede gehören aber theilweise dem von der Section eingeschlossenen südlichsten hohenzollernschen Gebiete des Amtes Wald an, so das Torfried von Klosterwald, Egelsee bei Ruhrstetten, sodann das theils diesem theils badischem Landesgebiete angehörende große, eine Stunde lange Torfried, welches aus südlicher Richtung von Herdwangen, östlich Alberweiler, sich nordöstlich als ein viertelstundebreites Wiesenried bis nach Aach bei Linz hinziehet und die Quellensammlung der Bruckfelderaach oder Linz enthält. Innerhalb der raschen, plötzlich nach Süden sich wendenden Biegung dieser Aach, zwischen den Dörfern Aach und Linz, ist das Riedle mit einem kleinen Torfstiche. Ebenso liegt das ergiebige und am lebhaftesten betriebene Torfried Waltere, zwischen Mindersdorf, Sattellöse und dem badischen Orte Roth, zum Theil auf hohenzollernschem und badischem Landesgebiete; es ist durchschnittlich 12' mächtig und soll stellenweise schon 25' tief, ohne zur Lettensohle zu gelangen, abgestochen worden sein. An der westlichen Grenze der Section befindet sich ein kleiner Torfstich im Grasriede von Heudorf. In der Region des Bodensees erscheint der Torf in der Section weniger ausgedehnt. Ein kleiner Torfstich bei Bodmann und Espasingen und ein etwas lebhafter betriebener bei Wahlwies sind erwähnenswerth. Von größerer Bedeutung ist das Torfried am Ausfluß des Wiedlensees, dem kleinen von Hügeln eingeschlossenen See, zwischen dem Ueberlinger und Radolfszeller See gelegen. Diesem Torfriede steht eine geregelte Ausbeutung zu Preßtorf bevor. Mit einer Niederlegung des Seespiegels wird erst die Sohle des Torflagers erreichbar werden. Auch wird in der Nähe in einem kleinen Riede bei Renthe Torf gestochen.

Wie im Allgemeinen, so sind auch hier die oberen Torfschichten, besonders im Hochlande, locker, getrocknet leicht, und zeigen die Pflanzenreste in kenntlicher Erhaltung (Rasentorf). Die unteren Torflager sind dunkelfarbiger, kaffeebraun bis schwarz, dichter bis dicht, und getrocknet auf dem Striche fettglänzend (Specktorf); beim Trocknen erhält ein solcher Torf kleine tiefe Risse. Die Sohle der Torfablagerungen wird durch einen feinsandigen blaugrauen Lehm oder Letten, welcher öfter kleine Gerölle und Sand aufnimmt, gebildet.

In dem theils badischen, theils hohenzollernschen Torfriede Waltere wird in neuester Zeit der meiste Torf innerhalb der Section Stockach, und zwar nun 2000 bis 3000 Haufen, der Haufen zu 1000 Stücken fußlanger und 3—4″ Durchmesser haltender Torfziegel, alljährlich gestochen, wovon das fürstlich fürstenbergische Hüttenwerk Rißdorf bei Stockach in einem Jahre 1500 Haufen für seinen Puddel- und Schweißofenbetrieb bezogen und durchschnittlich 3 fl. im Riede vergütet hatte. Im Uebrigen wird der Torf von Privaten im Steigerungswege je nach Qualität zu einem und einem halben Gulden bis vier und einem halben Gulden bezahlt, ein Preis, welcher den früherer Jahre über das Dreifache übersteigt. Ein Tausend, also ein Haufen dieser Torfziegel, gibt durchschnittlich 9 badische Zuber von je 120 badischen Pfunden Gewicht im lufttrockenen Zustande. Durch scharfes, bis zu 75 C°. getriebenes Trocknen in Darröfen entweichen 14—20% Wasser, und es entsteht hiebei ein Schwindmaß von 24%. Bei dem Steigen des Brennholzpreises ist eine vermehrte Torfgewinnung unausbleiblich, jedoch sind hiezu meistens Entwässerungsvornahmen (z. B. des großen Allweiler Riedes) und eine wirthschaftliche Ausbeutung erforderlich.

Der Gehalt des Torfes an festen Bestandtheilen, welche bei seiner Verbrennung als Asche zurückbleiben, ist sehr verschieden und im Allgemeinen um so größer, je dichter der Zustand des Materials ist; doch gibt es auch dichte Torfe (Torfstich Waltern), welche kaum 3 %, und lockere, welche über 14 % Asche hinterlassen. Folgende Torfsorten der Section hinterließen beim Verbrennen:

Lichtbrauner faseriger Torf des Torfriedes Waltere im Hochlande (ein bad. Zuber = 120 ℔) gab Asche	2,71 %
Durchschnitt von 20 Ziegeln des Stichs vom Jahre 1852 von ebendaher	11,96 %
Brauner, kurzfaseriger, fester aber leichter Torf vom Heudorfer Moos	8,30 %
Schwarzbrauner, dichter und schwerer Torf von ebendaher	15,50 %

Wir sehen aus den angeführten Beispielen eine Vermehrung des Aschengehaltes mit der Zunahme der Dichtigkeit. Weniger deutlich erscheint das Verhältniß bei folgenden außerhalb der Section liegenden Torfrieden: a. Torfsorten aus dem Riede Wiechs-Volkertshausen: Leichter Rasentorf gab 9,0 % Asche; lichtbrauner, dichterer, noch faseriger Torf 7,0 %; dunkelbrauner dichter 9,6 %, und die durchschnittliche Zusammensetzung im Jahre 1852 ergab nur 4,56 %. b. Torf von Blumberg im Aitrachthale der Section Hüfingen durchschnittlich im Jahr 1851 = 6,94 %. c. Torf aus dem Torfstiche bei Engelwies in der Section Möskirch als lockerer Rasentorf 14,6 %; festere Sorte 7,0 %, und dunkelbrauner Specktorf 10,6 %. d. Torf von Sigmaringen 4,2 %, und eine dichtere Sorte 5,7 %. Immerhin stehen diese Aschenmengen des Torfes, mit denen anderer fremder Torfsorten verglichen, in einem sehr günstigen Verhältnisse zur Brauchbarkeit dieses Heizmateriales; sie sind selbst theilweise niedriger als die der besten Braunkohlensorte der unbauwürdigen Flöze des Bodensees.

Die Aschen des Torfes des Hochlandes sind voluminöser als die der Niederung, auch kalkreicher und ärmer an Thonerde und Eisen. Die Kieselerde, welche meist die Hälfte der Aschenmenge beträgt, ist öfter über 50 % als feiner Quarzsand zugegen. Manche Torfsorten enthalten Gyps (beinahe 6 % Schwefelsäure) und auch einen kleinen Gehalt an Phosphorsäure (0,6). Diese Torfuntersuchungen wurden von dem fürstlich fürstenbergischen Hüttenmeister Hrn. Reiser und dem Bearbeiter dieser Section theils gemeinsam gepflogen, theils bestehen dieselben in Mittheilungen technischer Versuche des ersteren.

Außer den an der Torfbildung theilnehmenden noch kenntlichen Pflanzenresten finden sich organische Reste nur selten im Torfe der Section, und diese werden vorzüglich in den oberen Lagen als Sumpfschnecken, Insekten, Vogelfedern, Geweihstücke u. s. w. getroffen. Nach diesen Resten und der Lagerung wäre die Torfbildung eine sehr junge; es unterliegt aber keinem Zweifel, daß ein Theil des Torfes im Hochlande schon in Mitte der Quartärperiode sich zu bilden begonnen habe.

Die Bodenarten des Diluviallandes der Section sind, wo dies nicht bedeutende Höhenlage oder Versumpfung verwehrt, allgemein fruchtbar; denn bei ihrer vortheilhaften Bodenmischung aus so verschiedenartigen Gesteinsmaterialien bevorzugen dieselben durch keine vorherrschende Eigenthümlichkeit nur die eine oder andere Pflanze. Da jedoch die Kulturen von den klimatischen Verhältnissen abhängig sind, so wurden die großen Flächen des Hoch-

landes dem Getreidebau und der Wiesenkultur oft in größeren Gehöfen schon frühe zugewiesen, während in der milden Region des Bodensees nicht allein diese Culturen, sondern auch Obst- und Weinbau gedeihlich zu bestehen vermögen. Dünne Lagen geröllreichen oder sandigen Diluvialbodens auf dem Molassesandsteine sind wenig und in trockenen Jahren beinahe unfruchtbar (leichte, im Provinzialausdrucke „heißgeräthige Boden"). Vielfach, wo ein thonreiches Diluvium der Molasse an wenig geneigten, muldenförmigen oder flachen Stellen aufliegt, begegnen wir Versumpfungen, welche man mittelst Drainagen zu entwässern beginnt. Auf dem Hochlande tritt die Rothtanne in stattlichem Wuchse zu einigen ansehnlichen Forsten zusammen. In den steilen feuchten Thälchen und Tobeln, welche vielfache Entblößungen des Molassebodens zeigen, vegetirt ein sehr vielartiger Wuchs von Laubholz, als Erlen, Eichen, Rüster und Birken.

Die Tertiärbildungen bestehen am Bodensee der Hauptmasse nach aus weichen, feinen, lichten Sandsteinen der sogenannten Molasse, welche das Land zwischen den Alpen und dem Jura erfüllt. Die Eigenthümlichkeiten der besonderen Gesteinsabtheilungen dieser Molassenablagerungen beruhen bei vollständigem Aufbau der Schichten im Wesentlichen in einer oberen und unteren Süßwasserbildung, welche durch eine meerische Bildung, den Muschelsandstein, geschieden werden und da und dort zusammen eine sichtbare Mächtigkeit von über 700' über den Seespiegel erlangen. Die Sandsteine der Süßwasserbildungen sind an Masse weit überwiegend vorhanden, wodurch die Gliederung der Tertiärbildungen wegen ihrer Unscheinbarkeit dem Auge leicht entgeht. Nach dem Aufrisse des Sammelprofiles treffen wir im Nordwesten der Section bei Hoppetenzell als Grundlage des allmählig südöstlich fallenden 6 Stunden langen Schichtenbildes

1. geschichtete Kalkbänke des obersten weißen Jura, welchen

2. dolomitische Kalksteine und Mergel mit Cyclostoma bisulcatum, stellenweise mittelst eines rauhen Kalkconglomerates im Gesammten 50' mächtig, als älteste Tertiärbildung der Section aufliegen. Auf letztere Bildung folgen

3. Bunte Mergel- und lichte feinsandige Sandsteine (untere Süßwassermolasse) mit harten, kalkigen, gesimseartig hervorstehenden Kalkbänken, welche im Dorfe Zizenhausen an der Felswand des Weilers Bleiche zu einer Mächtigkeit von 300' über die Bachsohle emporsteigen, und von

4. Muschelsandstein, der meerischen Bildung überlagert und zuletzt noch mit einigen Fußen Diluvium bedeckt werden. Von einer zweiten Süßwasserbildung der Molasse ist also hier nichts vorhanden, dagegen treffen wir im Verlaufe des Profils dieselbe über dem Muschelsandsteine bei Sipplingen. Vom Ufer zur Höhe der Berghalden hinter diesem Dorfe folgen sich bunte Mergel und Sandstein der untern Süßwassermolasse bis zur ungefähren Höhe von 200', hierauf die südöstlich geneigten Muschelsandsteinschichten, und über diesen

5. die obere Süßwassermolasse als feiner weicher Sandstein und Sand in verhältnißmäßig zur untern Süßwasserbildung schwacher, kaum 30' betragender Entwicklung. Ueber dieser Bildung und unter dem losen Diluvium erscheint zum Schlusse des Tertiären eine Ablagerung

6. hellfarbiger, fast weißer Kalksteine und Dolomite mit Helix Moguntina, Planorbis solidus und Limneus pachygaster, und eine andere Ablagerung mit denselben Conchylien aber geänderter Gesteinsbeschaffenheit nordöstlich von dieser Stelle oberhalb Sipplingen, an der Nonnenebene unterhalb dem Steilrande des Haldenhofs als ein bituminöser, feinsandiger und glimmeriger Mergel. Wie diese Ablagerung hier in so kurzer Entfernung von einander in zwei völlig abweichenden Gesteinszuständen, jedoch mit denselben organischen Resten auftritt, so sehen wir dieselbe in verschiedenen Höhen des Profils, als bei Rappenhof, im Roßhimmel, bei Nußdorf und Deisendorf als Sandstein, Braunkohlenthon, Braunkohle und Stinkstein stets in schwacher Entwicklung zum Vorschein kommen. Alle diese eben genannten Ablagerungen bilden den Schluß der Tertiärbildungen, und werden direkt von den Quartärbildungen als Sand, Nagelfluhe und Gerölle bedeckt. Sie wurden von dem Bearbeiter dieser Section an einem andern Orte (die Tertiär- und Quartärbildungen des Landes am nördlichen Bodensee und im Höhgau), nach dem Vorkommen des Lignits, der Braunkohle, zusammen als „Lignitbildung" bezeichnet, und dieselben sollen hier als

Die jüngste Tertiärbildung aus Mergeln, Kalk, Stinkstein und Braunkohlen bestehend aufgeführt werden. Der magere Mergel der Nonnenebene ist hell bis dunkelgrau, stellenweise glimmerreich, fettig und schwer; frisch gebrochen riecht er beim Anhauchen thonig-bituminös und zerfällt an der Luft. Die Kalke werden an mehreren Stellen zur Darstellung hydraulischen Kalkes gewonnen, so die meist bituminösen und dolomitischen, geschichteten von feinen Kalkspathschnüren durchzogenen, gelblich und grünlich weißen Kalkbänke ob der Sipplinger Steige. Diese Kalksteine enthalten Hohlräume von Gehäuseschnecken, welche mit Kalkspath ausgekleidet sind und

besitzen eine Eigenschwere von 2,55 — 2,75. Die höheren Lagen dieser Kalkablagerung gleichen öfter einem Mergel und enthalten bis 40% feinen Quarzsandes und Glimmerblättchen. Eine chemische Zerlegung dieser Kalkgesteine gab folgende Zusammensetzung:

	1.	2.	3.	4.
	Eigenschwere 2,70	Eigenschwere 2,71	Eigenschwere 2,60	Eigenschwere 2,60
Kieselerde als feiner Sand . .	5,966	11,200	12,100	38,100
Kieselerde, lösliche	—	—	2,370	—
Thonerde	0,866	1,314	3,010	0,900
Kohlensaurer Kalk	66,133	68,866	65,021	48,700
Kohlensaure Magnesia . . .	20,333	8,766	7,613	8,344
Alkalien	0,131	0,300	—	—
Phosphorsäure	Spuren	Spuren	—	—
Wasser und organische Substanz	6,266	9,400	8,927	3,927
	99,997	99,865	98,725	99,967

1. Bituminöses Gestein mit Süßwasserschnecken von der Sipplinger Steige.

2. Abfärbender bituminöser Kalkstein von gleichem Orte.

3. Rauher bituminöser Kalkstein von Möggingen.

4. Oberste Lagen des Kalkgebildes von der Ruine Bodmann, einem Mergel nahe stehend.

Von diesen Gesteinen gibt Nr. 1 durchs Brennen einen brauchbaren hydraulischen Kalk, den sogenannten Wetterkalk. Unter den angegebenen Kieselerdemengen als Sand sind Glimmertheile inbegriffen.

Bei Rappenhof in hohenzollernscher Gemeinde Kalkofen findet sich die jüngste Tertiärbildung am Langhölzle (höchster Punkt nahe Schernegg = 2,387') als weicher glimmeriger Sandstein, wie jener der Molasse, in welchem sich stellenweise Gehäuse von Planorbis und Helix in schlechter Erhaltung angehäuft finden. Der Stinkkalk bildet in weichem Sandstein am Fußpfade von Deisendorf nach dem Wiedmerhofe eine 8 — 10" mächtige vielfach vertikal zerspaltene Einlagerung, deren Gestein hart, bituminös und graubraun ist. Die im Kalke steckenden Conchylien, Planorben und Limneen, erscheinen zerdrückt und von beinahe schwarzer Färbung. Der wenig bituminöse Braunkohlenthon enthält kaum 15% verbrennliche Substanzen. In diesem Thone scheiden sich (im Roßhimmel zwischen Ludwigshafen und Sipplingen) schwache Flöze von blättriger, von Schwefelkies (welcher sich schon unterhalb der Sohle des Flözes in Knauern findet) stark durchspickter Pechkohle aus. Terpentinöl vermag aus dem Thone keine Harze aufzulösen oder sich merkbar zu färben. Eigentliche Braunkohlen dieser Tertiärbildung finden sich in der Section wenig verbreitet und wurden nirgends in bauwürdigen Flözen getroffen. Der Roßhimmel, ein Tobel (Thalschlucht) südöstlich Ludwigshafen, Nußdorf und die Homburg bei Stahringen sind bis zur Zeit die einzig nennenswerthen Stellen, an welchen sich Braunkohlen erschürfen ließen. Die Lagerungsverhältnisse der im Roßhimmel und bei Stahringen unter der Homburg erschürften Flöze weichen von der im Gebiete herrschenden Regelmäßigkeit dadurch ab, daß die Braunkohlen und ihre Thone mit den für diese Bildung leitenden Versteinerungen in tieferer Lage aber auch in mehr oder weniger gestörter Schichtung auftreten. Im Roßhimmel wurde durch den unternehmenden Rathsherrn Ullersberger in Ueberlingen in 400' ungefährer Höhe über dem Seespiegel und etwa 20' über den bunten Mergeln der unteren Süßwassermolasse ein Braunkohlenthon durch einen Versuchsstollen in hora 6 auf eine Strecke von über 200' verfolgt. Die Richtung des Stollens entsprach annähernd genau bis gegen Ende der Arbeiten der Streichungslinie des schwach südlich fallenden Thonflözes. Dieß Streichen änderte sich aber zuletzt nahe vor Ort in hora 4 und das Einfallen erreichte nach einer Knickung der Schichten 30°, und zugleich brachen an dieser Stelle Wasser ein. Die Mächtigkeit des Flözes betrug bei 80' Erstreckung 15", verminderte sich darauf und nahm gegen Ende des Baues wieder zu, immer Molassesandstein und sandige Thone im Liegenden und magere Thone im Hangenden behaltend. Eigentliche Braunkohle fand sich nur wenig an der Sohle, im Uebrigen bestund das Flöz aus Braunkohlenthon und sehr unreiner blättriger Schieferkohle bei seltenem Erscheinen der Pechkohle. Sowohl die Mergel als auch harten Kalkbänke der das Flöz unterteufenden Formation der unteren Süßwassermolasse stehen im Einklange mit der allgemeinen Schichtenlage dieses Gebirges, und dasselbe Verhältniß ist noch an beiden die Lage des Flözes überragenden Thalseiten des Erosionsthälchens wahrnehmbar. An keiner Stelle dieses Tobels wurde Muschelsandstein anstehend beobachtet, obgleich seine natürliche geologische Region zwischen den Braunkohlenthon und die bunten Mergel fällt; dieß Gestein konnte zwar auch fehlen ohne hiedurch die natürliche Folge zu beeinträchtigen. Gewöhnlich trennen 50 — 200' mächtige Ablagerungen die bunten Mergel von dem höher liegenden Muschelsandstein und hier erscheint das braunkohlenführende Flöz der jüngsten Tertiärbildung in abweichender Schichtenlage mit Auslassung dieser Bildungen schon 20' über den bunten

Mergeln. Erwägen wir nächst Diesem auch die absolute Höhenlage des Flözes, so spricht auch dieselbe nebst den genannten Verhältnissen für eine Ortsveränderung des Flözes von der Höhe in das klammartige Thälchen hinab. Das Braunkohlenflöz bei Stahringen im kleinen oberen Mühletbälchen unterhalb dem Homburghof traf man 4 — 8″ mächtig als gute, leberbraune und matte Braunkohle mit zerdrückten Conchylienresten und 8% erdigen Theilen, bei der Erschürfung auf dem Kopfe stehend und zertrümmert. Die Verwerfung wurde durch einen Rutsch der Bergmasse verursacht und die Braunkohle ist mit aller Wahrscheinlichkeit oberhalb dem Rutsche unter einer ebenen Terrasse noch anstehend. Bei Nußdorf südlich Ueberlingen traf man ein sehr schwaches Flöz guter Braunkohlen. Beim Oeffnen eines Schurfes, welcher im Erosionsgebiete des Baches abgeteuft wurde, lagen oben Gerölle und Sand, sodann folgte eine schwache, sandige, hellgraue Thonlage, blätterige in schmale Riemen sich spaltende Kohle und auf ihren Zwischenlagern Thon, endlich sandiger, glimmerhaltiger, nach unten in Sandstein übergehender Thon mit Spuren von Kohlen bis zur gesammten Tiefe von 8½′. Dieses ist das Gesammtergebniß zweier von H. Ullersberger und dem Verfasser angestellten Untersuchungen. Auf der Feldterrasse nördlich vom Gasthause zum Karpfen in Nußdorf hatte H. Ullersberger nahe dem Weinberge den Bohrer niedergetrieben und traf von oben nach unten zuerst 5 Geröllablagerungen, sodann folgten sich 15′ mächtige Lehmlage, höchstens 5′ blauer fetter Thon, Braunkohle als sehr schwaches kaum wenige Zolle dickes Flöz und zuletzt gewöhnlicher Sandstein, der Sandstein, welcher in Nußdorf beim Graben von Kellern unter dem Diluvium zu erscheinen pflegt und wie aller der Umgebungen von Nußdorf und Deisendorf der oberen Süßwassermolasse angehört. Man vergesse bei der Tieflage dieser Kohlenbildung, wohl nur 15′ über dem Seespiegel und der Höhenlage der übrigen Fundstellen der Braunkohlen dieser jüngsten Tertiärbildung nicht, sich an das allgemeine Verhalten der gesammten Tertiärbildungen am Ueberlinger See zu erinnern, nach welchem im Nordwesten und Norden die älteren Tertiärbildungen bis über 2000′ Höhe und oft unbedeckt und die jüngeren und jüngsten im Verlaufe des allgemeinen Südfallens in der Mitte des Zuges (Nonnenebene, Sipplinger Steige, Ruine Bodmann) in derselben Höhe erscheinen und sich endlich bis zu den Ufern des Sees südlich Ueberlingen und jenseitig des See's zu den Hügeln südwestlich Konstanz herablassen. Oestlich und südöstlich Ueberlingen bei Hohenbodmann und am Heiligenberge erheben sich die oberen Tertiärbildungen vom Fuße der Berge bis zur imposanten Mächtigkeit von über 600′ über den Seespiegel, ebenso südwestlich am Schienerberge (Profil I. und II.)

Die organischen Reste, welche in der jüngsten Tertiärbildung des Gebietes der Section gefunden wurden, gehören beinahe ausschließlich Süßwasserschnecken an, aber in nicht sehr ferner Umgebung wird dieselbe zur reichen Fundstätte der Reste aus beiden organischen Reichen. Das berühmte Oeninger Kalkschiefergebilde, Schrozburg, Wangen und die Tuffhügel des Hohenkrähen können wir nach ihren Thier- und Pflanzenformen und zum Theil nach ihren Lagerungsverhältnissen mit allem Rechte zu dieser jüngsten Ternärbildung stellen.

Die organischen Reste der beschriebenen Ablagerungen sind folgende:

Limneus pachygaster *Thom.*, aus dem grauen, glimmerigen Mergel der Nonnenebene unterhalb dem Haldenhof und außerdem verkalkt bei Sipplingen und Bodmann.

Limneus, mit Limn. fragilis *Grateloup* verwandte Art bei der Ruine Bodmann.

Planorbis solidus *Thom.* = Pl. Mantelli *Dunker.* Im Mergel der Nonnenebene in großer Menge, aber meist zertrümmert. Im Stinkkalke von Deisendorf verkalkt, ebenso im dolomitischen Kalkstein bei Sipplingen und Bodmann.

Planorbis spec. indet. Steinkerne im glimmerigen Sande bei Rappenhof.

Helix Moguntina *Desh.* kommt in großer Anzahl und unter gleichen Verhältnissen, wie die schon genannten Conchylien, im grauen Mergel der Nonnenebene öfter wohl erhalten vor und findet sich auch im Oeninger Kalkschiefer und dem Phonolithtuffe des Hohenkrähen.

In der gleichen Bildung aber an anderen Orten am Bodensee findet sich der Same von Chara Meriani *A. Braun*, als große Seltenheit auch im Gebilde der Nonnenebene.

Die Gesteinsbildung von ungleich größerer Ausbreitung, welche unter der vorigen liegt, wird von den Schweizer Geologen, als im Gegensatze zur unteren Süßwassermolasse stehend

Obere Süßwassermolasse bezeichnet und überlagert die beide Bildungen scheidende meerische Ablagerung des Muschelsandsteines. Sie erreicht im Südosten der Section ihre größte Mächtigkeit, wo sie sich von der Sohle des durch Auswaschung aufgerissenen schluchtartigen Thales der Bruckfelder Aach bis zur Höhe von 2200′ (Warte von Hohenbodmann Profil II.) erhebt. Sie ist

nach Gesteinsbeschaffenheit von der unteren Bildung kaum trennbar, jedoch entbehrt dieselbe sowohl der mageren bunten Mergel als auch der dichten, harten, kalkigen Sandsteineinlagerungen der letzteren. Der Sand des Sandsteines besteht aus feinen, meist farblosen, eckigen Quarzkörnern und eingestreutem weißem Glimmer, vielleicht auch wohl feldspathigen Bestandtheilen, ein gleichartiges Gemenge von perlgrauer in's Grüne stechender verwittert noch hellerer Farbe bildend. Meistens fehlt das diese Sandmischung zusammenhaltende Kalkbindemittel beinahe gänzlich und der Sand rinnt an den trockenen Halden und Rainen unter dem überhangenden Rasen der Dammerde, wie aus einer Sanduhr, herab. Fast immer erscheinen die anscheinbar nur durch Bergfeuchtigkeit zusammengehaltenen Sandmassen mäßig und nur selten (Frohnholz bei Bambergen und Kaltbrunn, letzteres in der Section Konstanz) geschichtet. Der Name Molasse wird öfter als Sammelname für verschiedene Tertiärbildungen gebraucht; dessen Abstammung wird von der Weichheit gewisser Sandsteine der Westschweiz hergeleitet. Dem weichen Gebilde der oberen Süßwassermolasse sind harte Bänke, als:

conglomeratische Süßwassertuffe und mißfarbige Mergel eingelagert und diese ersteren bestehen aus einem Aggregate von hellen, graugrünen Mergelgallen, halbgerundeten Molassesandsteinen und hie und da Fragmenten von Braunkohlen, an welchen Holztextur erkennbar ist. Alle diese Theile sind meistentheils durch ein glimmerreiches Bindemittel zu einem oft sehr harten Conglomerate verbunden. Sowohl diese Bänke als auch der Sand und Sandstein sind der Fundort der dicken perlmutterglänzenden Schalen von Unio (amerikanischer Typen, U. flabellatus und undatus), welche gewöhnlich zerbrochen und getheilt in dem Sandsteine zusammengeführt vorkommen. Schöne wohl erhaltene Exemplare werden allein am Schienerberge und dessen Nachbarschaft getroffen. Im Uebrigen ist das ganze Gebilde sehr arm an organischen Resten und die wenigen aufgefundenen stammen vorzüglich aus dem Gebiete von Heiligenberg und dem Schienerberge außerhalb der Section. Dort fand man ein Unterkiefer des Nagergeschlechtes Lagomys, welcher nach Größe dem L. Meyeri *Tschudi* des Oeninger Schiefers gleicht, mit Zähnen von Rhinoceros incisivus, nebst Knochen eines kleinen Wiederkäuers im conglomeratischen Süßwassertuffe und im Sandsteine Zähne von Palaeomeryx Scheuchzeri *v. Mr.* und Mastodon angustidens *Cuv.* Von Pflanzen, welche man im Sandsteine bei Wangen am Schienerberge fand, ist Cycadites Escheri hervorzuheben.

Die Bodenarten dieses Molassesandsteines sind sehr unfruchtbar, gelangen aber wenig und fast nur an Vorhügeln steiler Aufrisse zu selbstständigem Auftreten. Sie werden, wie die der untern Süßwassermolasse, mit welchen ihre Eigenschaften übereinstimmen, von den Landleuten Flugsand genannt. Der Sand des aufgelösten Sandsteines wird von den Maurern zum letzten Verputze der Wände innerhalb der Gebäude verwendet.

Wo wir unter der obern Süßwassermolasse die Schichten der sehr verschieden mächtigen meerischen Bildung treffen, ist die Bestimmung der unteren Grenze des Gebildes von selbst gegeben, da aber, wo diese vermißt wird, sehr schwierig, ja fast unmöglich, denn die Merkmale beider Sandsteinbildungen können vollkommen dieselben sein. Erst bei dem Auftreten der harten Kalkbänke und bunten Mergel angelangt, ist man sicher, es mit dem Sandsteine der unteren Süßwassermolasse zu thun zu haben, denn

der M u s c h e l s a n d s t e i n selbst gleicht, wenn er keine Petrefakten enthält, öfter (Umgebungen von Sipplingen, Bodmann Ruine) den Sandsteinen der beiden Süßwassermolassen. Im leicht kenntlichen und auch nach der Verbreitung häufigsten Zustande stellt der Muschelsandstein einen conglomeratischen, schmutzig gelbgrünen und grauen Quarzsandstein mit vielen Muscheltrümmern dar. So findet er sich an den Stellen, welche mehr dem Rande als der Mitte der Molasseablagerungen zugekehrt sind, in den bekannten Steinbrüchen von Berlingen bei Stockach, Nenzingen, bei Zoznegg, Mindersdorf und auch in den Umgebungen von Pfullendorf. Das Bindemittel besteht aus kohlensaurem Kalke, welcher die runden hellfarbigen und dunkel gefärbten Quarzkörner, Muscheltrümmer und Kalkgerölle zu einem mäßig festen Sandsteine verkittet; wird dasselbe thonig, so leidet die Festigkeit und Beständigkeit des Sandsteines bis zur völligen Unbrauchbarkeit. Auch entbehrt dieser Muschelsandstein öfter das Bindemittel in so hohem Grade, daß derselbe nur zusammengebackene Sandschichten mit härteren kalkigen Einlagerungen darstellt (Bodmann, Steige bei Sipplingen, Minderdorf). Nimmt das Bindemittel überhand, so entstehen harte Kalksandsteinbänke, welche in der Section selten (bei Spezgart) zu mehr als einem Fuß Mächtigkeit gelangen. In den Steinbrüchen bei Würenlos, nahe Baden, im Kanton Aargau, erreichen diese Kalkbänke eine Dicke von 2—4', werden dabei krystallinisch und spalten in Blöcke von 40—80 Kubikfuß. Wird die Bildung des Muschelsandsteins glimmerig, so geht dieselbe allmälig in die Molasse über, und es erscheinen an organischen Resten vorherrschend Steinkerne von Cardien und Pec-

tenschalen. Als charakteristischer Bestandtheil sind die sich öfter im Gestein findenden reichen Einsprengungen einer grünen, leicht zerreiblichen Substanz (Glauconit) zu betrachten, welche dem Gesteine das grüne Ansehen verleihen, das bei der Zersetzung des Sandsteines in rostgelb umgewandelt wird. In dem Muschelsandsteine zwischen Heggelbach und Billafingen werden manche Steinkerne von Conchylien von Schwefeleisen als Rinde überzogen, oder das letztere ist auch dem Gesteine eingestreut Verdünnte Säuren lösen aus diesem Gesteine außer Kalk auch Kieselerde auf, und die Lösungen zeigen Schwefelsäure und Phosphorsäure-Reaktion.

Der Muschelsandstein zeigt eine eigenthümliche Schichtung. In den Brüchen des rauhsandigen Gesteines von Berlingen und Zoznegg bei Stockach ist derselbe in unter spitzen Winkeln zur Basis einschneidenden, 5″—3′ dicken Bänken abgesondert, wodurch im ersten Augenblicke bei dem Beobachter der Eindruck entsteht, als seien diese Bänke gehoben worden; dieselben endigen aber auf ihrer ebenen Sohle und an deren Decke als spitze liegende Keile. In dieser geneigten Lage werden die Bänke als Quader abgeschrotet und bei Berlingen solche von 48 Kubikfuß gewonnen. Die feinsandigeren und kalkigen Gesteinsabänderungen sind in unregelmäßig dicke Bänke abgesondert, welche nach der Tiefe an Mächtigkeit und Kalkgehalt zunehmen (Hödingen, Renzingen), und im Bruckfelder Tobel, d. i. im engen Thale der Aach, nehmen dieselben nach oben nußgroße Gerölle fremder Gesteine auf. Auf den Zerklüftungen des Muschelsandsteines haften bisweilen in Knoten verschlungene Zusammenhäufungen der Röhren von Teredo navalis, oder dieselben sind, wie gewöhnlich, mit hellfarbigen, sehr milden Mergeln ausgefüllt. Die Mächtigkeit des Gesteines ist sehr ungleich: die geringste kann nur einen Fuß, und die bedeutendste nicht über 60′ betragen; Beispiele des letztern Falles haben die Umgebungen von Billafingen und Zoznegg aufzuweisen, während die Ablagerung des großen Steinbruchbaues von Berlingen bei Stockach kaum die Mitte zwischen beiden Extremen einnimmt. Auf der Spitze der Nellenburg, eine halbe Stunde südlich Berlingen, ist die Mächtigkeit des Gesteines schon auf nur 3—4′ zurückgetreten, und in der tieferen Lage bei Renzingen vergrößert sich dieselbe wieder um das Dreifache; die meerischen Schichten gehen aber hier nach oben nach einigen harten Kalkbänken völlig in den glimmerigen Sandstein der Süßwasserbildung über. Das sehr conglomeratische Gestein nächst dem Weiberhof oberhalb Ludwigshafen ist nicht bis zur Sohle aufgeschlossen. Auf der Höhe von Hödingen, nördlich Ueberlingen, beinahe an den Rand der hohen, nach dem Seeufer in Wänden abfallenden, unvollkommen geschichteten Sandsteinfelsen der unteren Süßwassermolasse hinausreichend, ist der Muschelsandstein 5—8′ mächtig, bald kalkig, bald sandig, geschichtet und nur von einigen Fußen Geröllmasse bedeckt, durch kleine Steinbrüche eröffnet worden.

Die organischen Reste zeigen im Gesteine keine besondere Anordnung des Vorkommens, und in den grobsandigen Ablagerungen eine bis zur Kleinheit des Sandes reichende Zertrümmerung. Schichten feineren Kornes, wie jene der Brüche von Renzingen und Hödingen, umfassen für sich manchmal einen Reichthum von zum Theil wohlerhaltenen Versteinerungen. Die Erhaltung derselben ist bei Conchylien verschieden: im groben Muschelsandsteine (Berlingen, Burgthal, Zoznegg, zum Theil Mindersdorf) sind nur bei Ostrea und Pecten die Schalen erhalten, und die Trümmer dieser beiden Geschlechter walten überhaupt im Gesteine vor. In den feineren und kalkigen Schichten (zwischen Heggelbach und Billafingen, Bambergen zum Theil, Hödingen) finden sich die Conchylien, darunter Gasteropoden mit erhaltener oder verkalkter Schale. Die Zweischaler werden nicht geschlossen oder aufgeklafft, sondern immer nur in getrennten Schalen getroffen. Die bis zur Zeit in dem Bereiche der Section aufgefundenen Versteinerungen sind folgende:

- Halianassa (Studeri?), Rippen und Fragmente von Zähnen bei Ludwigshafen und Mindersdorf.
- Delphinus acutidens. Nach H. v. Meyer's Untersuchung gehören Kieferstücke mit kegelförmigen Zähnen, letztere in ihrer Zusammensetzung mit denen von Physeter übereinstimmend, dieser neuen Delphinart an, und stammen aus dem Muschelsandsteine von Berlingen.
- Krokodilzähne aus dem weichen Muschelsandsteine von Bodman (Ruine) und Berlingen.
- Arionius servatus v. Mr. Bodmann.
- Aetobates und Zygobates, Zähne dieser Gattungen bei Mindersdorf.
- Notidanus Münsteri *Ag.* Hödingen und Bodmann.
- Galeocerdo aduncus *Ag.* Bodmann.
- Hemipristis serra *Ag.* Hödingen.
- Carcharodon megalodon *Ag.* Hödingen, Bodmann und Bambergen gelten als die Fundorte schöner ganzer Zähne
- Lamna cuspidata *Ag.*, sehr häufig.
- „ denticulata *Ag.*, häufig.
- „ contortidens, *Ag.*, häufig bei Bodmann.
- Von Balanen Stücke des Deckelapparates bei Bambergen.

Von Mollusken:

Turritella, als seltener Steinkern bei Bodmann.

Natica helicina *Brocchi*, Bambergen und Ruine Althohenfels.

Natica, eine mit Natica modiola *Jan.* verwandte Art vom hintern Glöcklerbühl bei Billafingen, dem Steinbruch, welcher fast alle Gasteropoden des Muschelsandsteines sowohl an Anzahl der Individuen als an Arten lieferte, aber verschüttet wurde.

Trochus, Steinkerne von Althohenfels.

Cancellaria Bellardii *Michelotti*. Glöcklerbühl.

Conus Brocchii *Bronn*. Glöcklerbühl in vielen Individuen.

Pleurotoma, eine mit Pl. gradata *Defr.* verwandte Art von obigem Fundorte.

Pleurotoma, ähnlich Pl. turricula *Grat.*

Pyrula, Steinkerne vielleicht der P. reticulata *Lmk.*, nicht selten am Glöcklerbühl.

Cerithium margaritaceum *Brocchi*. Bodmann, Glöcklerbühl. Sehr selten.

Cassis, Steinkerne großer Gehäuse, der C. Saburon ähnlich. Althohenfels. Selten.

Dentalium. Glöcklerbühl.

Pholas, nicht bestimmbare Art von Bodmann.

Lithodomus, birnförmige Kerne der von dem Thiere ausgebohrten Höhlungen. Ganze Bänke beim Sonnenberger Hof unweit Stockach.

Teredo navalis *L.* Nenzinger Steinbruch und bei Berlingen.

Cytherea Chione *Lmk.* Meist nur als Steinkern in allen Ablagerungen des Muschelsandsteines, aber sehr häufig.

Cardium multicostatum *Brocchi*, in den glimmerigen Gesteinsabänderungen öfter in ganzen Bänken, aber gewöhnlich nur als Steinkern, wie alle Cardien des Muschelsandsteines vorhanden.

Cardium aculeatum *L.*, sehr häufig.

Pecten burdigalensis *Lmk.* Hödingen, Bambergen, Mindersdorf und Berlingen. Von den Pectenarten findet sich die Bauchschale nur sehr selten in diesen meerischen Schichten, während im Höhgau beide zusammengehörenden Schalen getrennt gefunden werden.

Pecten Herrmannseni *Dunker* liegt stellenweise in großer Anzahl beisammen, z. B. am Glöcklerbühl und bei Hödingen.

Pecten limatus *Goldf.* Pfetze bei Stockach. Sehr selten.

Pecten nova species, daselbst ebenso.

Pecten nova species. Glöcklerbühl.

Pecten scabrellus *Lmk.* mit oft stark variirender Rippenzahl. Nellenburg, Mindersdorf, Berlingen u. s. w. häufig.

Pecten palmatus *Lmk.* Glöcklerbühl, Bambergen u. s. w.

Ostrea gryphoides *Zieten* (nicht *Schlthm.*). Hödingen. Sehr selten.

Ostrea digitalina *Eichw.* Die gerippten Unterschalen und glatten Deckel dieser Auster sind durch das ganze Gebiet im Muschelsandsteine sehr häufig zu finden.

Scutella. Ein gedrücktes, eine nähere Bestimmung nicht gestattendes Exemplar dieses Schildigels stammt von Hödingen.

Bryozoen aus der Familie der Reteporinen in dem Gesteine von Berlingen und Bambergen, und auf Knochen großer Cetaceen am Kühnberge bei Mindersdorf.

Außer dieser der Section angehörenden Anzahl Versteinerungen sind in dem Muschelsandstein der Umgebungen von Pfullendorf, Hausen und Klosterwald von Säugethieren Palaeomeryx Scheuchzeri *v. Mr.*, Hyotherium Meissnerii *v. Mr.* und Mastodon angustidens *Cuv.* bekannt geworden. Die im Gesteine eingeschlossenen Gasteropoden sind im Allgemeinen selten, und nur bei Billafingen, am hintern Glöcklerbühl, in ungewöhnlicher Anzahl zusammengehäuft.

Der Muschelsandstein, als die alleinig feste Gesteinsart der sog. Molasse, ist, wo derselbe nur in geringer Mächtigkeit auftritt, der Gegenstand des Steinbruchbaues geworden, und kann als der eigentliche Baustein, welchen die Tertiärbildungen der Section liefern, angesehen werden. Die graublauen und grünlichen, feinkörnigen, gehauenen Sandsteine, welche wir allgemein um den Bodensee an Bauten verwendet finden, werden aus den großen Sandsteinbrüchen der Umgebungen von Rorschach und Bregenz seit den frühesten Zeiten zu Wasser in diese Gegend und viel weiter eingeführt. Dieser Sandstein gehört dem Gebilde der unteren Süßwassermolasse an, welche von dem Muschelsandstein überlagert wird und in der Section nur selten brauchbare Bausteine liefert.

Die untere Süßwassermolasse mit bunten Mergeln (Knauer- und Mergelmolasse der Schweizer) ist das mächtigste Glied der Tertiärbildungen am Bodensee. Die Hauptmasse der durch Auswaschung aufgerissenen Thalentblößungen und der beiden steilen Ufer am Ueberlinger See mit ihren malerischen Felspartieen werden durch deren weiche Sandsteine gebildet. Ihre direkte Unterlage besteht im Thale von Hoppetenzell aus den

erwähnten dolomitischen Kalksteinen. Der Muschelsandstein als Hangendes kann fehlen, und statt dessen obere Süßwassermolasse oder auch direkt die Quartärbildung folgen. Die sichtbare Mächtigkeit der mürben Sandsteine erreicht 300 und mehr Fuße. Der grünlich und bläulichgraue, glimmerige, feine Sandstein enthält schichtartig eingelagerte, harte, kalkige Bänke, und wechsellagert nach der Tiefe mit mageren bunten Mergeln, welche als wohlgeschichtete Einlagerungen, wohl auch nach der Höhe, vereinzelt erscheinen (Blumhoferwald bei Ludwigshafen, in der Gegend von Mahlspüren im Thal, an der Homburg rc.). Der Sand des Sandsteines besteht, wie jener der oberen Süßwassermolasse, aus feinen, meist farblosen, splitterig brechenden Quarzkörnern, gemischt mit Glimmerschüppchen und dessen Bindemittel aus Kalk; durch Verwitterung wird letzterer entführt, und die Bestandtheile bilden lockere Sandmassen, welche, wie manche bunte Mergel, mit Säuren kaum mehr aufbrausen. An steilen Böschungen und Wänden ragen die harten und kalkigen Einlagerungen gesimsartig hervor und geben hierdurch zu mancherlei Gestaltungen Anlaß (Felswand bei dem Weiler Bleiche unweit Stockach, Katharinenfelsen bei Ueberlingen, Sandsteinsäulen im Rotbweiler u. s. w.); sie sind nichts Anderes als eine stellenweise Zusammenhäufung des Bindemittels. Zwischen der unteren Süßwassermolasse, noch dieser angehörig, und dem Muschelsandsteine treten an einigen Stellen (Weiler Bleiche, Nellenburg, Mindersdorf u. a.) ganze lagerartige Haufwerke vielgestaltiger Knauer ähnlich den sog. Lößkindlein auf, oder der Sandstein enthält eine Menge Schieferplatten, welche mitunter gefaltet und aufgerollt erscheinen (Nellenburg und Burgthal).

Die bunten Mergel sind sehr brüchig, und bestehen ebenfalls oft nur aus feinem Quarzsande und weißem Glimmer, durch verschiedene Zustände des Eisens grünlich, gelblich und verschieden roth in schmutzigen Tönen gefärbt; öfter stellen sie auch wahre Kalkmergel dar. Die Einlagerungen dieser Mergel erscheinen häufig plötzlich unterbrochen, und es beginnt Molassesandstein, dieser in die Mergel und letztere in jenen übergreifend — Verhältnisse, welche, an Ort und Stelle betrachtet, die lebhafteste Vermuthung erregen müssen, die bunten Mergel seien durch Umwandlung des Sandsteines entstanden. Die neue Uferstraße von Sipplingen nach Ludwigshafen ist zur Beobachtung solcher Beispiele wie geschaffen (Fig. II.). Oefter zeigt sich eine Lettensohle der Mergel, und über derselben treten die Wasser zum Abflusse. Sowohl ober- als unterhalb dem Bodenseespiegel erscheinen bunte Mergel, wie dies durch die 324′ tief gehende Bohrung auf der Hofstatt in Ueberlingen überzeugend nachgewiesen wurde. Nachdem die im Allgemeinen allmälig südöstlich fallenden Mergel der unteren Süßwassermolasse zuletzt an den Faleischen der Straße bei Sipplingen sich an der Oberfläche gezeigt haben, dann aber südlich nicht mehr an dieselbe treten, wurden sie in einer Tiefe von 112′ durch die artesische Bohrung auf der Hofstatt wieder erreicht, und hielten bis zum Ende der Bohrung an (Profil I.). Läge es in den Verhältnissen zu bestimmen, daß die in Ueberlingen bei 112′ Tiefe erreichte Mergelschichte genau die Fortsetzung einer gewissen Schichte bei Sipplingen wäre, so könnte hieraus ein bestimmtes Fallen für diese Strecke ermittelt werden. In der Nähe von Ludwigshafen erschürfte man früher nahe der Seehalde in diesem untern Süßwassergebilde schwache Einlagerungen von Braunkohlen.

Organische Reste enthält diese Bildung im Bereiche unserer Section nur in Spuren, welche in undeutlichen Blattabdrücken auf dem härteren Sandsteine der Einlagerungen bei Zollbruck erschienen und der Gattung Quercus angehören möchten.

Die Bodenarten, welche aus der direkten Zersetzung des Molassesandsteines und dessen Mergel hervorgehen, gelten, wie die der oberen Bildung, nicht als fruchtbar. Zum großen Vortheile der Bevölkerung ist deren Flächenausdehnung sehr untergeordnet, meist auf die steilsten Abschüsse und Bergabhänge zurückgedrängt, und überdies sind die concaven Bergseiten der Auswaschungsthäler mit von der Höhe herabgerollten Diluvialmassen überschüttet, wodurch eine günstigere Bodenmischung entstehen konnte. In den Umgebungen von Sipplingen, wo große Entblößungen der Tertiärbildungen als Bodenarten zu Tage treten und dem Feld- und Weinbau überliefert wurden, sind diese Bodenverhältnisse und ihre Folge für die Vegetation augenscheinlich, ebenso an den steilen nördlichen Thalgehängen der rechten Thalseite von Billafingen, Seelfingen, Mahlspüren und Winterspüren. Vielseitig hat der Fleiß die Dammerde des Sandsteines durch reiche Düngung zu einem fruchtbaren Boden umgeschaffen, so nördlich Ueberlingen bei Sipplingen und Zuzenhausen. Es ist bemerkenswerth, daß der Kalkgehalt der Bodenarten des Molassesandsteines öfter bedeutender als der des Gesteines selbst ist. In dieser Wahrnehmung liegt, dem über die Verwitterung des Sandsteines Gesagten gegenüber, ein scheinbarer Widerspruch, dessen Aufschluß in den physikalischen Eigenschaften der Dammerde gesucht werden muß. Die in Wasser gelösten Erden als Kalk und Bittererde werden von der humushaltigen Dammerde zurückgehalten, und ebenso auch von Pflanzentheilen, welche im

vermoderten Zustande nahe der Oberfläche im verwitterten Sandsteine stecken. An den letzteren, z. B. Wurzeln und kleinen Stämmen, scheiden sich häufig die aufgenommenen Erden wieder als Sinter aus.

Als Folge der Verwitterung der Sandsteinmassen entstunden an einigen Orten des Sectionsgebietes frei hingestellte Sandsteinfelsen und Säulen, wovon ein sehr schönes Beispiel nicht ferne der nördlichen Thore Ueberlingen's, am Ufer nahe dem Dorfe Sipplingen, dem Vorüberziehenden in die Augen fällt. Dies ist eine 40' hohe, runde, beinahe von der Bergmasse freistehende Sandsteinsäule (Fig. II.). Bei Sipplingen und jenseits des Sees, im Teufelsthal, nördlich dem Dorfe Langenrain, wiederholen sich diese Erscheinungen. Bei nicht bedeutender Höhe, aber verhältnißmäßig kleinerem Durchmesser der Basis, hat sich in den Obstgärten des Rothweilers bei Sipplingen eine Gruppe schlanker Sandsteinsäulen mit Kalksteindeckeln aus der unteren Molasse durch Verwitterung gebildet, welche in den Bildern der Tafel I. Fig. I. a und b dargestellt sind. Der Hügel, an dessen nördlichem Ende diese Säulen und dessen südlichem Gestaltungen ähnlich Gletscherlischen anstehen, ist steil dachig und höher als die Säulen. Wir sehen in beiden Figuren die Sandsteinsäulen am nördlichen Ende des Hügels noch anstehend, und bei d eine im Felde frei stehende kleine Säule. Den harten Einlagerungen des Hügels entsprechen jene der Säulen, wie dies durch die hervorragenden Gesimse, über welche der lose Sand hinabrieselt, augenfällig erscheint. Diese harten Einlagerungen des Molassesandsteines bilden nicht immer ununterbrochene Schichten, sondern öfter kuchenförmige und platte, verschiedenartig eingeschnürte Lagen. Nach der Hinwegführung des Sandsteines bis zur Ebenlage dieser harten Partieen schritt der Zersetzungsprozeß vorzüglich durch die Kraft des fallenden Regens weiter abwärts vor sich, und vermehrte hiebei die Trennung der härteren Lagen zu einzelnen Deckeln, welche der unteren Sandsteinmasse zum Schutze dienten. Zwischen denselben hindurch drangen die Wirkungen der Verwitterung ungehindert bis zur Basis der Säulen. Die vollkommenere Säulenbildung ist begreiflich auch die ältere. Die höchste Säule bei a und aa der beiden Ansichten (und auch die kleineren Pyramiden) hat sich zuletzt aus dem Hügel gebildet. Die correspondirenden Ebenen b der Säulen erscheinen bei c durch Bruch unterbrochen, und bb zeigt eine Säule freistehend mit den Wirkungen des vorherrschend südlichen Schlagregens. Die Entstehungsgeschichte dieser Säulen besitzt große Aehnlichkeit mit jener der Erdpyramiden nahe Bozen, bei Langmoos und Schloß Tyrol.

Bei der Betrachtung dieser auffallenden Sandsteingestalten werden wir an die Wände und steilen Böschungen der Seehalde, insbesondere an den Teufelstisch erinnert; diesen unterseeischen Bildungen liegt aber bei so großer Formähnlichkeit eine verschiedene Entstehungsweise zu Grunde. Der Rand der Seehalde vertritt die Grenze der gewaltsamen Abtrennung des Sandsteines nach der Tiefe, und widersteht, bei etwas größerem Zusammenhalt der Masse, den Einflüssen des Seewassers besser als der Molassesandstein der Oberfläche, aus welchem sich durch Verwitterung die beschriebenen Naturspiele allmälig entfaltet haben. Wird der Sandstein der Seehalde dem Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt, so verwittert derselbe gerade so, wie jener der Berge, und wir können somit die Ebene der Seehalde als die Grenze beider Gesteinszersetzungsarten ansehen. Das Wasser des Bodensees ist, wie dies Binnenseen eigenthümlich zukömmt, reich an kohlensaurem Kalke, welchen die Flüsse und Bäche demselben in Lösung zuführen und das atmosphärische als Regen — und Quellen — auf die Gesteine wirkende Wasser enthält freie Kohlensäure. Da das Bindemittel des Molassesandsteines, welches dessen feinsandige Quarz- und Glimmerbestandtheile zusammenhält, aus kohlensaurem Kalke und untergeordneten Mengen Bittererde besteht so wird dasselbe durch Auflösung in dem atmosphärischen, kohlensäurehaltigen Regen- und Quellwasser leicht in Lösung dem Seewasser zugeführt. Die Vorgänge an der Atmosphäre und unterhalb des Seespiegels beruhen darum in dem Verhältnisse des Lösenden zum Gelösten. In der That setzt sich auch auf der Seehalde und den diese bedeckenden Gesteinen als den Geröllen und Irrblöcken Kalksinter ab.

Quellen und Bäche, welche dem Molassegebirge entquellen, hinterlassen, wie das Bodenseewasser, auf ihren Sohlen, eine Sinterbildung und die direkten Austrittsstellen des Wassers, welche sich sehr häufig über den harten Bänken befinden, sind da und dort mit einem Roste beschlagen. Ein abgetrenntes Stück dieser rostgelb überzogenen harten Bänke entfärbte sich durch das Trocknen bis auf einen kleinen Rückstand, der von dem Hydrate des Eisens herrührte. Dr. von Babo hat den ockerfarbigen Absatz der Mineralquelle des Bades gesammelt und von Nägeli untersuchen lassen, welcher in demselben eine Alge Leptothrix ochracea erkannte. Im Eingange dieser Blätter wurde das Erscheinen von Quellen im Sandsteine, bei welchem sich Eisenoxyd abzuscheiden pflegt, besprochen. Obschon die Zersetzung des Sandsteines durch kohlensäurehaltige Wasser als Quellen unter Abscheidung von Eisen thatsächlich stattfindet, so

geschieht dies aber dennoch nicht in den vorwiegenden Fällen, zu welchen auch die Badquelle von Ueberlingen gezählt werden muß, denn die chemischen Untersuchungen von Babo's haben dargethan, daß deren Wasser weder Eisen absetze, noch enthalte. Nach den Untersuchungen dieses Chemikers enthält die „Mineralquelle von Ueberlingen" in 1 Litre = 1 Kilo oder 1000 Grammes:

Schwefelsauren Kalk	0,02600
zwei basisch phosporsauren Kalk	0,06325
Kohlensauren Kalk	0,07270
Kohlensaure Bittererde	0,23450
Kohlensaures Natron	0,04370
Kieselerde	0,00150
Summe	0,44065.

Im Ganzen fand man 0,2350 Gewichtstheile Kohlensäure, welche von Babo als halbgebundene zur Lösung der kohlensauren Salze und zwar des

einfach kohlensauren Kalkes	von 0,0505	zu 0,0222
der einfach kohlens. Bittererde	„ 0,1540	„ 0,0805
und des Natrons als Bicarbonat	„ 0,0309	„ 0,0128

Kohlensäure berechnet hat. Wird die in den neutralen kohlensauren Salzen enthaltene Menge Kohlensäure verdoppelt, so beträgt deren Menge 0,2310 und es scheint beinahe alle Kohlensäure des Wassers als Bicarbonat der genannten kohlensauren Alkalien vorhanden zu sein. Außer diesen Salzen und der Kieselerde werden noch Spuren von schwefelsaurem Baryt und organischer Substanz in der Analyse angeführt.

Obgleich diese Quelle weder nach der Summe noch Natur ihrer Bestandtheile vor vielen Quellwassern des Flözgebirges sich auszuzeichnen vermag, so bieten dennoch die Mengenverhältnisse der Bestandtheile unter sich einiges Auffallende: Im größten Maße ist dies bei den beiden Säuren der Phosphor- und Schwefelsäure der Fall, von welcher die erstere in zweifachem (= 0,0367) Gewichtsverhältnisse gegen letztere (= 0,0153) zugegen ist; ebenso beträgt von den erdigen Alkalien das Gewicht der kohlensauren Bittererde dreimal mehr, als jenes des kohlensauren Kalkes. Wenn wir die Herbeiführung der einzelnen Bestandtheile der Einwirkung kohlensauren Wassers auf das Bindemittel des Sandsteines mit großer Wahrscheinlichkeit zuschreiben dürfen, so gebricht es hiebei der Bezeichnung derjenigen Mineralien, welche einseits Phosphor- und Schwefelsäure, anderseits Bittererde, Kalk und auch das kohlensaure Natron in den angeführten Verhältnissen geliefert haben mochten und es wiederstreitet der chemischen Erfahrung, daß den bittererdehaltigen Kalksteinen durch kohlensaure Wasser vorzüglich Bittererde entzogen werde. Man findet auf Klüften von Dolomiten reine Kalksinterbildungen. Schlemmt man größere Mengen des Molassesandsteines und untersucht das Sediment, so zeigt dasselbe neben der vorherrschenden Anwesenheit kohlensauren Kalkes noch die Reaktionen der Bittererde, des Eisens und der Phosphorsäure, und durch Eindampfen der klaren Flüssigkeit gelangt man zu der der Schwefelsäure. So hat auch von Babo in dem Schlamm der Quelle Kalk, Bittererde und phosphorsaure Salze nebst Spuren von Baryt nachgewiesen. Denken wir uns diese Schlemmprodukte in kohlensaurem Wasser gelöst und den hierin schwerer löslichen Kalk auf dem Quellenlaufe wieder zum Theil abgesetzt, so kann die Möglichkeit zugestanden werden, daß hiebei die gefundene Zusammensetzung der Quelle als Rest in Lösung verbleibt. Dies Zugeständniß verliert an Willkürlichkeit durch den Umstand, daß das Wasser nicht oder kaum wenig mehr als die zur Löslichmachung der Erden erforderliche Menge Kohlensäure enthält. In diesen schwachen Eigenthümlichkeiten der Mischungsverhältnisse der Bestandtheile des Wassers mag der medizinische Werth desselben als Trinkquelle gesucht werden.

Von Interesse für die medizinische Statistik erscheint ein kleiner Jodgehalt gewöhnlicher Brunnenwasser und Pflanzenaschen, welcher theils in der südlichsten Gegend der Section, theils in deren Nähe von Hrn. Hofapotheker B. Jack in Salem, nach gütiger Mittheilung für diese Blätter, beobachtet wurde. Hr. Jack untersuchte einige Sumpf- und Wasserpflanzen wie Sparganium simplex und Festuca fluitans aus einem Wiesengraben bei Salem, Myriophyllum verticillatum, Potamogeton pectinatus und Chara foetida aus der Bruckfelder Aach, Ceratophyllum demersum und Potamogeton perfoliatus aus dem See bei Ueberlingen, Arundo phragmites, das gemeine Schilf, von Maurach, und fand in allen deren Aschen Jod in unzweideutigen Reaktionen. Von Landpflanzen erstreckte sich dessen Untersuchung nur auf die Gartenkresse, Lepidium sativum, und den Salat, Lactuca sativa; in ersterer wurde hiebei auf's Bestimmteste Jod nachgewiesen, dagegen in letzterem keines gefunden. Jack bediente sich bei seinen Untersuchungen des verbesserten Verfahrens von Chatin und der Jodreaktion von S. Price. Obgleich eine größere Menge eingedampften Brunnenwassers von Salem deutliche Jodreaktion zu geben im Stande war, so war dies bei der Behandlung des Bodenseewassers nicht der Fall. Diese Versuche stehen nicht völlig vereinzelt im Lande da, indem Lamy und Fehling (Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXV, 67) Jod in der Pottasche der Runkelrübenzuckerfabrik Waghäusel dargethan haben.

Cantu (l'Instiut Nr. 611, 1845 und Bischoffs physik. Geologie, I, 476), welcher zuerst angab, das Jod und Brom sei ein steter Begleiter der Chlorüre in Mineralwassern, fand dasselbe auch in Organismen der Landgewässer und Chatin, Bussy, Marchand, Besnou und andere Chemiker dehnten ihre Arbeiten weiter aus, indem sie das Auftreten des Kropfes und Cretinismus mit dem Jodgehalt der Fluß- und Trinkwasser, Wasser- und Landpflanzen, der Eier und der Milch ursächlich verknüpften, ja sogar Jod in der Luft, dem gefallenen Regen, Hagel und Thau nachwiesen, Angaben, welche zum Theil von Macadam, Lohmeyer, Casaseca, Kletzinsky, A. Vogel d. j. und Luca bestritten wurden. Andere Chemiker als Lembert, Siegwart, Dufloß, Genteles u. a. haben einen Gehalt von Jod für Kalksteine, Liasschiefer, Steinkohlen und Thonschiefer Mitteleuropas angegeben.

Der von Jack dargethane Jodgehalt der Wasser und Pflanzen gewinnt unter Rücksichtsnahme dieser Theorieen eine um so höhere Beachtung, als eine Statistik der Militärdiensttauglichkeit im Großherzogthum Baden (von Dr. E. Weber, Großherzoglicher Regimentsarzt. In Bissing's Centralblatt 1856 Nr. 42) in Bezug auf Untauglichkeit durch Kropf für die verschiedenen Aemter des Seekreises sehr große Zahlenunterschiede ergab, nach welchen hier sowohl das absolute Minimum des Landes als auch eine weit höher gehende Ziffer angetroffen wird. So für Meersburg 0,22, Möskirch 0,22, Stockach 1,67, Radolfzell 4,04, Ueberlingen 5,53, Konstanz 5,45, Pfullendorf 5,79 und Salem 6,97 %. Das Maximum des Landes beträgt (Stühlingen) 10,52 %. Diese prozentischen Verhältnisse sprechen scheinbar schlagend gegen eine Ableitung des Kropfes von der Abwesenheit des Jodes, da gerade Salem die höchste Ziffer trägt. Erwägen wir aber die verschiedene Beschaffenheit des Terrains dieses Amtes, welches sowohl am sumpfigen Hochlande als der tiefen Region des Bodensees Antheil nimmt und vergleichen hiebei die Ziffer Meersburg, welches mit den Terrainverhältnissen des Gebietes, wo diese Untersuchungen vorgenommen wurden, natürlich übereinstimmt, so ist aller Grund vorhanden, über die geschilderte Anwesenheit des Jodes weitere Untersuchungen anzustellen. Weber hat bereits in seiner Arbeit die Ansicht ausgesprochen, daß zur näheren Erhebung der Ursache des Kropfes die geologische Lage der einzelnen Orte berücksichtigt werden müsse.

Die Wärme der Badquelle in dem Thurme nahe dem Badgebäude in dem 9' 4" tiefen und 7' 2" in's Gevierl haltenden Reservoir, am 13. November 1857 bei 5° Cels. Lufttemperatur gemessen, betrug 11,8° C. und nach von Babo's am 12. August bei der Aufnahme seiner chemischen Untersuchung vorgenommener Messung bei 21° C. Lufttemperatur 12,6° C. Der artesische Brunnen auf der Hofstatt von 324' Tiefe gab am 13. Nov. bei geringerer Ausflußmenge als im Sommer = 10° C., während derselbe im Sommer bei größerer nach H. Ullersberger's Beobachtungen eine constante Wärme von 12,3° C. wahrnehmen läßt. Das Wasser der Brunnenstube im Freien vor dem Thurme der Mineralquelle maß am 13. Nov. 12,5 und das der gewöhnlichen Brunnen der Stadt im heißen Augustmonat 1857 = 16,5° C. Die annähernde Uebereinstimmung des Wassers des artesischen Brunnens und der Quellen ist durch die Lage des Ortes theilweise bedingt und Quellen, welche aus der Tiefe, und solche, welche am Fuß der Berge aus demselben hervorkommen, können an ihren Ausflußstellen bei den gewöhnlichen Verhältnissen kaum große Temperaturunterschiede wahrnehmen lassen.

Die geschilderten Verhältnisse der Quellen beziehen sich sämmtlich auf die untere Süßwassermolasse, welche an der rechten und linken Uferseite des Ueberlinger Sees, so wie an den Aufrissen der Tertiärschichten in den Thälern von Owingen, Mahlspüren, Stockach und Stahringen, eine vorwaltende Entwicklung besitzt und dennoch außer bei Hoppetenzell nirgends Gelegenheit zur Beobachtung ihrer unteren Grenze bietet. Ebenso sehen wir nördlich noch da und dort den jüngeren Muschelsandstein durch Steinbruchbau aufgeschlossen aus den mächtigen Geröllablagerungen hervorblicken, ohne daß dabei sein Liegendes, die untere Süßwassermolasse, zu Tage gehet. In Sentenhart erscheinen nächst der Kirche sandige Schichten mit Knauern, welche wohl nur zu den obersten Lagen der unteren Süßwasserbildung gehören und somit am nördlichsten Theile der Section liegen. Wir wenden uns wieder zu dem Nordwestende des im Eingange geschilderten Schichtenaufrisses der Tertiärbildungen nahe Hoppetenzell, wo allein das Liegende der unteren Süßwassermolasse

die dolomitischen Kalksteine mit Mergeln, der Landschneckenkalk, die älteste Tertiärbildung des nördlichen Bodensees wahrgenommen werden kann. Diese Bildung ruht als mehrere Fuß mächtige dichte Dolomitbänke auf den Plattenkalken des weißen Juras und ist an manchen Berührungsstellen, so am Bache unterhalb des Berenberges, durch eine schwache Zwischenlage von rauhem Kalkconglomerat von dem Jurakalke geschieden. Die Bänke selbst enthalten viele mit Kalkspath erfüllte Hohlräume, welche von Conchyliengehäusen, vorzüglich von Planorben zurückgelassen wurden.

Auf diese Bänke folgen geschichtete, bunte, roth, gelb und graugrünlich-farbige Mergel, welche an der Schorenmühle (am Bache) sandig werden und über diese etwa 10' mächtigen versteinerungsfreien Bildung folgen harte Kalkmergel mit Charasamen und nun 1'—3' mächtige weiße Kalkbänke mit großen Limneen (Mühlbuck). Das Gebilde weicht von dieser Lagerungsfolge und ihren Maßverhältnissen, wie in seinem Streichen und Fallen, nördlich Hoppetenzel ab. In dem großen Kalksteinbruche unterhalb dem Berenberger Hof liegen die Mergel direkt dem Jurakalksteine auf. Am Mühlbuck bei Hoppetenzell mag die Bildung bis zur Tiefe im Ganzen die Mächtigkeit von 50' erreichen. Die Schichten, welche in dem schluchtartigen Berenbergthälchen nächst dem Jurakalke stark und unregelmäßig gehoben sind, fallen im Hottenloch, unterhalb des Stengelehofs und bei der neuen kleinen Mühle im Schmidbachthälchen unterm Altschorenhofe sanft südlich ein und stehen hinter dem Hochofen von Zizenhausen mit ihren Mergeln an. Von organischen Resten wurden außer einer neuen Charaart nur Conchylien gefunden, wie Helix rugulosa *v. Martens*, Helix Rahtii *A. Br.*, Cyclostoma bisulcatum *Zieten* und Planorbis solidus *Thom.* In dem Mergel der Charabank finden sich auch die Deckel von Cyclostoma bisulcatum, dieser für den älteren Süßwasserkalk so bezeichnenden Landschnecke. In der Mitte des Thales von Hoppetenzell nach der Schmelze von Zizenhausen sind die Plattenkalke unter schwachem südöstlichen Fallen unterhalb einer 20 — 25' mächtigen Lehm- und Geröllage durch Steinbruchbau zu Tage gebracht worden. Beiderseits im Thale niederwärts dem Schmelzwerke und der folgenden Hammerschmiede sind die Thalseiten mit Geröllagen, Sand und Lehm bedeckt und erst bei der Rennschmiede beginnen zur linken Thalseite die Mergel und der Sandstein der Molasse und setzen nun in mehr als vierstündigem Verlaufe ihren Zug bis südlich Ueberlingen meist sanft südostfallend weiter.

Der Jurakalk als Liegendes der eben genannten ältesten Tertiärbildung bei Hoppetenzell und des geschilderten Tertiäraufrisses (Profil I.) kann als das Grundgebirge aller Tertiärbildungen der Gegend mit größter Wahrscheinlichkeit angesehen werden; dessen Zutagetreten ist aber in der Section durch die denselben und den Rand der Tertiärbildungen mächtig bedeckenden Geröllablagerungen zu sehr kleiner Ausdehnung zurückgedrängt. Im Westen und Norden außerhalb der Sectionsgrenze nimmt diese Bildung größere Flächen ein. Die Kalkbänke in den Umgebungen von Hoppetenzell und im Nordwesten der Section bei Neuhaus, an der Straße von Stockach nach Liptingen, gehören dem obersten Gliede des weißen Juras, den

Plattenkalken der Kimmeridge-Bildung an, welche man in Württemberg nach dem Vorkommen der Scheeren des Pagurus suprajurensis auch Krebsscheerenplatten nennt. In den Umgebungen von Hoppetenzell und der Schmelze bildet der mehr oder minder feine, matte, muschlig brechende, verschieden lichtfarbige Kalkstein 3—15" und mehr dicke Bänke, welche in selten mehr als 2' Durchmesser haltende Platten mit verschobenen Umrissen abgesondert sind, oder bei größerer Dicke zu unregelmäßigen Klötzen zerklüftet erscheinen. Auf den Klüften sitzt ein eisenschüssiger, öfter allmählig in das unreine Gestein übergehender Thon, in welchem bisweilen erbsengroße Thoneisensteine vorkommen. In den Sectionen Engen und Möskirch erlangen diese Plattenkalke dagegen eine bedeutende Ausdehnung und überlagern dorten, ähnlich wie auf der rauhen Alp und dem Heuberge, die plumpen Felsenkalke oder den Corallenkalk, indem dieselben öfter die weiten Zwischenräume und Buchten der riffartig hervorstehenden älteren Felsen als geschichtete Kalkbänke ausfüllen und hiedurch die geebneten, oder sanft hügeligen Berghöhen darstellen. Hiezu gehörende Beispiele werden in dem Hügelzuge von Langenstein nach Aach, zwei Stunden südwestlich Stockach, ferner bei Zimmerholz und Höhwenegg der Beobachtung dargeboten. Im gewöhnlichen Falle aber sieht man die Plattenkalke auf dem sanft hügeligen Hochlande eines Theiles der nördlichen Section von Engen und der östlichen von Möskirch meist unter üppigen Buchenwäldern eine zusammenhängende Ausdehnung einnehmen, wobei dennoch, aber unerwartet, die plumpen Felsenkalke da und dort (in den kleinen seichten Thälern und Bohnerzrevieren) wieder getroffen werden. Die Dicke der Bänke des Plattenkalkes ist hier ebenso verschiedenartig, wie im ganzen Jurazuge von Franken bis zum Heuberge: In der Nähe des Schlosses Langenstein erreichen die Bänke die größte, öfter eine mittlere von 3 — 6" und am südlichen Fuße des Hombergs bei Aach die geringste Dicke und zwar erscheinen die sehr thonigen, unreinen, 1 bis 3" dicken Platten an letzterem Orte mit hellgrauen Thonen in Wechsellagerung.

Die Mehrzahl der wenigen aus der Section bekannten organischen Reste hat sich bei dem Zubereitungsgeschäfte des Zuschlages für den Hochofen von Zizenhausen ergeben, wobei es jedoch nicht glückte, den Ballen der Scheeren des charakteristischen Pagurus zu finden. Die hiebei verwendeten Plattenkalke stammen aus der Nähe und werden in der Thalsohle zwischen dem Schmelzwerke und Hoppetenzell, unter Tertiär- und Quartärablagerungen

hervor, durch einen Steinbruch gewonnen. Nach Anzahl in erster Reihe fand sich Corimya lata *Ag.* und mit dieser eine kleinere mit enggestellten scharfen Rippen versehene Muschel, welche Lucina zeta gleicht, ferner ein glatter kleiner Pecten, dessen Ohren niemals zum Vorschein kamen. Kleine fast glatte Ammoniten aus der Abtheilung Flexuosi mögen die Brut mit vorkommenden Ammonites flexuosus var. denticulatus nahekommender Individuen darstellen, und sparsam auftretende meist kleine scharfrippige Ammoniten aus der Abtheilung Planulati lassen kaum eine Windung aus dem Gesteine erblicken oder herausarbeiten. Diese Ammoniten scheinen nicht ganz, sondern gebrochen, oder gar in Fragmenten, und ebenso auch die Zweischaler öfters beschädigt in dem Kalkniederschlage begraben worden zu sein. Eine kleine Astarte A. minima *Gldfs.* — ist selten, aber häufiger als eine ebenfalls an diesem Orte aufgefundene Pholadomya von derselben gedrungenen Form und knotigen Rippen, wie sie im mittleren weißen Jura als Ph. clathrata *Gldfs.* öfters vorzukommen pflegt.

In den Kalksteinbrüchen am Berenberge bei Hoppetenzell und Reuthe (östliche Grenze der Section Engen) fand man wiederholt in tieferen Schichten den Amm. bispinosus *Zieten.*

Aus den Plattenkalken des Dunzenberges bei Eigeltingen wurde beim Steinbrechen vor einigen Jahren ein Fragment des Pflugschaarbeins als Zahngruppe mit Ersatzzähnen von Sphaerodus gigas *Ag.* gewonnen und Hr. Lasson war so glücklich, aus jenen von Schaffhausen, dem südlich Ausgehenden dieser Juraschichte, eine schöne nur etwas geknickte vollkommen mit Zahnreihen besetzte Gaumenplatte von Gyrodus umbilicus *Ag.* zu erhalten.

Die Gesammtmächtigkeit der Plattenkalke ist, da dieselben nach ungekannter Tiefe reichen, schwer zu ermitteln, sie wird jedoch in den Steinbrüchen bei Hoppetenzell (Hottenloch und Berenberg) bis 50' betragend sichtbar. Hier wird sämmtliches Material in der Section gebrochen, welches in zahlreichen Ziegeleien gebrannt, aber auch zu diesem Zwecke aus der Section Engen eingeführt wird.

Ergebniß der geologischen Untersuchung der Section Stockach.

a. In Bezug auf Gestalt und Beschaffenheit des Bodens.

Das Gebiet der Section ist sowohl frei von Gesteinen eigentlich vulkanischer Natur als auch solchen, deren Entstehung nach der heutigen wissenschaftlichen Erklärungsweise die Mithülfe der Hitze bedurfte. Wir treffen jedoch letztere Gesteine in der benachbarten westlichen Section in zahlreichen Durchsetzungen sämmtlicher Flözschichten als Basalte, Klingsteine und vulkanische Tuffe, den von unserem Gebiete durch seine Bergformen sehr abweichenden Höhgau bildend, dessen geologische Bedeutung sich bis zu den Ufern des Bodensees ausdehnen läßt. Die Gesteinsbildungen der Section gehören, wie jene des großen schweizerischen Mittellandes, Oberschwabens und des bayrischen Hochlandes, wenn wir das Vorkommen des Jurakalkes ausschließen, sämmtlich den neueren und jüngsten Flözbildungen an; in diesen finden sich die Reste einer reichen Pflanzen- und Thierwelt, welche darthun, daß während den Zeiten der Ablagerungen ein öfterer Wechsel von Land, Flüssen, Süßwasserseen und meerischen Gewässern in dem Becken zwischen der Alpenkette und der Kette des französischen und deutschen Jura stattgefunden habe. Der Längsdurchmesser dieses Beckens erstreckt sich von Südwesten aus der Gegend von Chambery, bald als Hügel, bald Hochland, unter einer nördlichen Ausbiegung nach Nordosten über Genf, Bern, Zürich, Constanz, das Land von Oberschwaben und das bayrische Hochland bis unterhalb der Vereinigung der Donau mit dem Inn. Es läßt sich denken, daß hiebei die Beschaffenheit der Ufergegenden von bedeutender Einwirkung auf die Gesteinsbildungen sein mußte, und zwar nicht allein in der Abgabe von Gesteinsmaterialien, sondern auch in späteren Hebungen als Folge einer tiefer gehenden Kraft bestanden habe. Beispiele der Aufnahme noch kenntlicher Gesteine der ursprünglichen Ufer bieten die Nagelflubeablagerungen der Molasse des Ostrandes der Alpen, die des Juras und Höhgaus, in welchen Rollsteine der Gesteine der Alpen, der Vogesen und des Juras vorkommen.

Die Zeit, in welcher die Tertiärablagerungen erfolgt sind, gehört zwei Perioden, der mittleren und oberen Tertiärperiode an, welchen eine große Fluthperiode unter Zurücklassung ungeheurer Geröllmassen und der

jetzigen Bodengestaltung schließlich folgte. Wie schon zur Zeit der Kreide, deren Absätze wir längs des Jurazuges vom linken Ufer des Bieler Sees an bis Franken entbehren, scheint das Gebiet der Section gleich dem Fuße des Jurazuges auch später, während der Zeit des ersten Tertiärmeeres, über dessen Fläche erhoben gewesen zu sein, denn auch hier mangeln diese ältesten Tertiärgebilde der Nummulitenformation; aber das Festland, die Hochflächen des Juras, waren für Landthiere bewohnbar. Wir treffen darum die Reste von Säugethieren, sowohl der ersten als auch der folgenden Tertiärperioden und zwar in den Bohnerzen und Süßwasserkalken auf dem schweizerischen und schwäbischen Jura an. Aber auch diese Ablagerungen treten in unserem nach allen Richtungen mit Geröllagen bedeckten Sectionsgebiete nicht zu Tage.

Erst in der mittleren Tertiärperiode traten die ältesten Schichten der Section auf und es wurden die dolomitischen Bänke, welche eine Landschnecke Cyclostoma bisulcatum einschließen, aus Süßwasser abgesetzt. In der Nähe von Hoppetenzell sind dieselben, wohl am Strande eines Sees, aus dessen Kalkschlamm mit Süßwasserschnecken (Planorben, Limneen) und Wasserpflanzen untermischt entstanden. Ob dieser Vorgang von großer Ausdehnung war, läßt sich nicht ermessen. Aehnliche Bildungen treffen wir bei Hochheim und Nierstein im Mainzer Becken in der Gegend von Ulm, Zwiefalten, bei Delsberg im Berner Jura u. a. O. Der Absatz der mächtigen feinen Sandsteinmasse mit Mergeln der unteren Süßwassermolasse, welche am Bodensee keine kenntlichen organischen Reste einschließt, folgte in der Section direkt den Schichten mit Cyclostoma bisulcatum. Diese Molasse gehört der unteren Süßwasserbildung an, welche in der Schweiz im Sandsteine von Hoheneggen im Canton Bern und dem von Schwarzach bei Bregenz viele Pflanzenreste von Laubhölzern, namentlich schmalblättrige Eichen, einschließt. — Diesen Süßwasserbildungen folgte eine Meeresbildung, die des Muschelsandsteines, welche zwischen der Aare und Rhone zur großen Flächenausdehnung gelangte, in der Section und am Jura hingegen in den Eigenthümlichkeiten einer Strandbildung als rauhsandige und feinere Gesteine vielfach in unterbrochenen Ablagerungen zu finden ist. Zu den ausgeworfenen härteren Thierresten als Haifischzähne, Muscheln und ihren Trümmern, untermengt mit Thieren, welche am Strande leben, wie die Krokodile, gesellten sich die Reste der Landsäugethiere, wie Mastodon angustidens, Palaeomeryx u. a., deren Zuführung vom Lande her durch Strömungen erklärbar ist. Der Umstand, daß in den Bohnerzen neben den Landsäugethierresten Süßwasserconchylien und die Zähne von Haien getroffen werden, spricht für eine nahe Beziehung des meerischen Wassers zum Hochlande des Juras. Außer dem in der Schweiz als Muschelsandstein sehr entwickelten Gebilde rechnen wir zu dieser Ablagerung auch die „Molassen" von Baltringen, Altheim, Ratzenried und Dischingen in Schwaben, und Kempten und Simmsee im bairischen Hochlande. Dieser plötzliche Wechsel von Süßwasser- und Meeresbildungen wurde durch die Annahme erklärt, daß einstens das Meer von Chambery her in das Mittelland eingedrungen sei. Die mehr brackischen oder aus Untiefen und Fiords des Meeres gleichzeitig hervorgegangenen Bildungen (Miocener Grobkalk) im Aargau, am Randen und Höhgau finden wir direkt dem Jurakalke aufgelagert. Mit dem Abzug des meerischen Wassers scheinen wieder ähnliche Verhältnisse eingetreten zu sein wie die, welche zur Zeit der Bildung der unteren Süßwassermolasse bestanden; denn diese hinterließen ein Süßwassergebilde, die obere Süßwassermolasse, welches in petrographischer Beziehung der unteren Bildung beinahe gleichkommt. Die Ablagerungen dieser oberen Süßwassermolasse werden um so mächtiger, je weiter man sich im Mittellande von Südwesten nach Nordosten wendet. Unsere auf der Nordgrenze dieses Streichens liegende Section bietet darum nur an ihrer südlichen Grenze bedeutendere Ablagerungen dieser Art dar. Es läßt sich hieraus das südöstliche Fallen der Schichten, der unteren Bildungen namentlich, entnehmen. Die in der Ablagerung getroffenen Landthiere finden sich auch in der unteren Stufe. Eigenthümlich ist derselben eine Süßwassermuschel aus dem Geschlechte Unio, und von Pflanzen Cycadites Escheri. Organische Reste wurden im Gebiete der Section noch nicht aufgefunden. — Auf die eben genannte obere Molasse folgt endlich die „jüngste Tertiärbildung", welche, wenn auch nicht in der Section, so doch in deren Nachbarschaft einen großen Reichthum von Formen untergegangener Pflanzen und Thiere einschließt. Die in dieser Beziehung berühmten Ablagerungen Oeningen, Schrozburg, Käpfnach, Elgg, der Hoherhonen, Greit und andere, gehören sämmtlich in diese Abtheilung. Das leitende Petrefact der Bildung ist in der Section die Helix Moguntina, eine für den Littorinellenkalk (Sndbrgr.) des Mainzer Beckens bezeichnende Schnecke, welches nicht allein wiederholt in der Section, sondern auch bei Oeningen, Hohenkrähen, ferner bei Irschenberg in Oberbaiern und Locle, Canton Neuchatel, in Thonen und kalkigen Ablagerungen dieser Stufe aufgefunden wurde. Nicht allein in der Section, sondern

auch deren fremden Ablagerungen im Mittellande treten aus der Ansammlung der organischen Reste und der Natur der Ablagerungen die Unterschiede von trockenem und sumpfigem Land und Gewässern deutlich hervor; diese Stufe erscheint darum so verschieden beschaffen und auf längere Strecken so wenig durchgreifend.

Die Quartärbildungen der Section, in Gestalt von fester Nagelfluhe und losen Diluvialablagerungen, bedecken alle Flözbildungen der Section von deren tieferen bis zum höchsten Punkte. Wo sie nicht auflagern und deren Unterlage direkt zu Tage geht, ist dies einer zweiten Diluvialströmung zuzuschreiben. Es ist auffallend, daß in der Diluvialperiode vorzugsweise massenhafte Trümmer der Gesteine der Alpen die Schuttablagerungen bildeten, während die des Juras in sehr unbedeutendem Maßstabe sich finden. Die Quellengebiete der Alpenflüsse übersäten in gewaltigen Fluthungen das Tertiärland, und zwar dieselben, deren Wirkungen bis zur Stunde in der Anlage der heutigen Stromrichtungen noch eine vorherrschende Geltung besitzen. Unserem Gebiete war zur frühesten Diluvialzeit in großem Maße die Theilnahme an den Wirkungen der Rheinquellenströmung beschieden, welche ihre Materialien bis zu dem heutigen Flußbette der Donau aussandte. Solche Vorgänge hätten nicht vorüberziehen können, ohne daß hiebei das Becken des Bodensees durch die Fluthabsätze erfüllt worden wäre, und umgekehrt würden jene Absätze nicht zu ihren heutigen hohen Standorten als Rollsteine gelangt sein, wenn das Wasser die Tiefe des gegenwärtigen Terrains auszufüllen gehabt haben würde. Die Heimath der Rollsteine ist dem Herde der Wassermassen gleich zu achten, und diese liegt in einem Gebirge (den Alpen), das, wie uns bekannt, nur einen Theil der niederfallenden wässerigen Niederschläge, nämlich den seines Nordabfalles, in die Niederungen ergießt. Jede Erklärungsweise der Erscheinungen kann nur in diesen Verhältnissen angemessenen Größen von Ursache und Wirkung naturgemäß gesucht und gefunden werden. Aehnlich den Geröllen aus den Alpen wurden auch die Irrblöcke, welche ihre Heimath dort hatten, bis zu den Kalkabhängen des deutschen Juras und in unsere Section geführt. Sie liegen zerstreut und ohne besondere Anordnung auf den Höhen; es ist darum anzunehmen, daß deren Transport auf schwimmenden Eisblöcken zu einer Zeit erfolgt sei, in welcher die Alpen eine weit über deren jetzige Grenze hinausreichende Gletscherbedeckung besaßen.

In den Veränderungen der Bodengestaltungen durch Hebung oder Senkung ist die Bildung des Bodenseebeckens (Spalte) zu zählen. Der Höhgau, welcher einen so reichen Höhenwechsel seiner Tertiärbildungen erkennen läßt, ist sowohl Zeuge von Hebungen als Senkungen ganz neuer geologischer Zeit; zusammengehörige meerische und Süßwasserbildungen sind dort durch spaltenartige Thäler getrennt (Donauthal, kleine Thäler bei Engen u. a), während die Thalsohlen geröllfrei und die Höhen mit Alpengeröllen bedeckt blieben. In Verbindung mit diesen Vorgängen mag nun die Bildung des Bodensees durch Einsenkung erfolgt sein. — Sowohl die Section als auch das nachbarliche Gebiet ist an organischen Resten dieser letzten Periode sehr arm. Das Pferd und der vorweltliche Elephant scheinen in dem fluthbewegten Landstriche die Bedingungen ihres Gedeihens nicht gefunden zu haben, oder ihre Reste sind zerstört worden; diese finden sich schon häufiger auf dem Hochlande und der benachbarten Baar; aber auch hier scheinen diese Thiere nicht in der Anzahl wie im Rheinthale gelebt zu haben.

b. In Bezug auf landwirthschaftliche und technische Zwecke.

Von größtem Werthe erscheinen in der Section deren günstige Bodenverhältnisse, welche im Allgemeinen der Vegetation sehr förderlich sind und keine specifischen Unterschiede in den Kulturweisen absolut bedingen. Die Dammerde, überwiegend aus den Geröllablagerungen hervorgegangen, gehört zu den gemischten Bodenarten, welche sich in der Section als sandige kalkreiche Thonboden bezeichnen lassen, wobei „sandige" den physikalischen Zustand andeuten soll. Eigentliche Unterschiede im Anbau der Fluren beruhen auf den klimatischen Verhältnissen der Regionen des Bodensees und des Hochlandes, unbeschadet der, der ganzen Landschaft eigenthümlichen Fruchtbarkeit, besonders des Getreidebaues. In der Section befindet sich die belangreichste Schranne der Gegend und selbst des Großherzogthums. Eben so befriedigend erscheint der Wald in seinen Buchen- und Rothtannenbeständen; nur die Wiesenflächen stehen allem diesem durch ihre unvollkommene Bewirthschaftung nach. Die Section besitzt eine hinreichende Menge von Quellen, entbehrt aber Bäche von erheblicher Betriebskraft. Die als Badequelle im Rufe stehende Mineralquelle von Ueberlingen, die einzige am nördlichen Bodensee, ist ein eisenfreies, schwach salinisches Wasser. Die Section ist sehr reich an Torf, jedoch wird derselbe auch aus der benachbarten Section Engen eingeführt. Im Uebrigen ergibt sich ihre unbedeutende mineralische Produktion aus folgender Aufzählung ihrer Erzeugnisse und Einfuhren:

Torf und Braunkohlen.

Der beste und meiste Torf wird im Torfstich Waltere bei Mindersdorf als Rasen- und Specktorf gestochen. Dieser Torfstich erstreckt sich jedoch nur theilweise auf badisches Gebiet. Ferner im großen Riede von Alberweiler, Ruhestetten, Aach und dem Riedle bei Linz, im Riede bei Heudorf, und auch in den kleinen Torfstichen bei Wahlwies, zwischen Espasingen und Bodmann und den Torfstichen bei Möggingen und Reuthe (Bezirksamt Radolfszell). Um diese Torfstiche wirthschaftlich ausbeuten zu können, sind Entwässerungen erforderlich. Man geht mit dem Plane um, den Torf (hydraulisch) zu pressen. Beträchtliche Mengen Torf werden aus den Rieden Wiechs-Volkertshausen eingeführt. Das fürstliche Hüttenwerk Rißdorf verwendet Torf in seinen Puddel- und Schweißöfen.

Die bis jetzt unternommenen Versuchsbauten auf Braunkohlen versprechen kein günstiges Resultat.

Kalksteine und Thone zum Brennen.

a. Zu fettem Kalke: Der Plattenkalk der Umgebung von Hoppetenzell. Derselbe wird auch aus der Section Engen, den Brüchen bei Eigeltingen und Reuthe, eingeführt.

b. Zu magerem oder sog. Wetterkalke: Die tertiären dolomitischen Kalkbänke von Hoppetenzell, und die der jüngsten Tertiärformation unterhalb der Sipplinger Steige.

c. Die Plattenkalke werden im Hochofen in Zizenhausen als Zuschlag aufgegeben.

Plastische Thone, welche zum Brennen von Ziegeln und Hafnerwaaren verwendet werden können, kommen in fettem und magerem Zustande in der Section vor, und werden zu besonderen Zwecken in Ziegeleien und Hafnerwerkstätten in verschiedener Quantität mit einander gemengt. Zu dem fetten Thone gehört in erster Reihe der bei Ludwigshafen gewonnene Seeletten, sodann der für Hafnerwaaren geeignete zarte Thon von Reutemühle bei Bambergen, und zu dem mageren die übrigen bei den Diluvialbildungen angeführten Fundstellen. Feuerfeste Thone, welche man zum Einbau von Hochöfen und Puddel- und Schweißherden bedarf, werden in die Section eingeführt.

Bausteine.

a. Werksteine oder Hausteine werden in sehr ansehnlichen Quadern als sehr rauhe Sandsteine in dem größten Steinbruche der Section, auf der Höhe des Berlingerhofs bei Stockach, aus dem Muschelsandsteine gebrochen. Ist deren Bindemittel nicht thonig, so zeigt sich der Stein an der Luft und im Wasser haltbar; im anderen Falle überdauert derselbe selten einige Winter. Der grobe Zustand des Gesteines verwehrt jede feinere Bearbeitung, weßhalb auch im ganzen Gebiete die schönen Molassesandsteine von Rorschach als Hausteine eine ausgedehnte Verwendung finden. Deßgleichen sehen wir in der Stadt Ueberlingen größere Brunnenschalen aus der tertiären Nagelfluhe von Degersheim bei Herisau, einem Gesteine von außergewöhnlicher Dauerhaftigkeit und schönem Ansehen, gehauen. Manche Mühlsteine des Gebietes wurden aus den Irrblöcken behauen; man erkannte auf den Feldern den „Melserstein" (große Mühlsteinbrüche im Verrucano- oder Sernf-Conglomerat bei Mels, nahe Sargans), den sonst die Schiffe als behauene Mühlsteine von Rheinegg am deutschen Seeufer ausladen, als „Findling", verwendet jedoch auch Findlinge aus Flysch-Conglomeraten zu Mühlsteinen. Als Feldmarken können allein die aus der Section Meßkirch eingeführten Süßwasserkalke vom Thalsberg bei Engelwies empfohlen werden. Aus den Sandsteinen der Jura-Nagelfluhe des Höhgaues wurden ehedem Feldmarken behauen, welche man in der Section, sehr gut erhalten, hie und da noch ausgesteckt findet; die Brüche sind aber längst vergessen.

b. Mauersteine liefern die zahlreichen Muschelsandsteinbrüche, der Plattenkalk und die diluviale Nagelfluhe des Hochlandes. Von den ersteren steht Berlingen oben an; ihm folgen die harten klingenden, 3—7" dicken Bänke des oberen Krebsbachthälchens oder hinteren Glöcklerbühls bei Billafingen, die rauhen Sandsteine von Hof Beuren, und die kalkreichen Lagen der kleinen Brüche von Hödingen, wie oben ausführlicher gezeigt wurde. Die harten Bänke der Süßwassermolasse kommen nur sparsam vor und werden, wo sie sich finden, öfter als Mauerstein, Platten u. s. w. verwendet, ebenso deren mürbes Gestein, welches man im Mannebächle bei Owingen, bei Spezgart (mit einer Bank Muschelsandstein), Frohnholz bei Bambergen u. a. O. angebrochen hat. Nur in den, den Plattenkalksteinbrüchen nahe gelegenen Gemeinden bedient man sich deren Gesteines, wie denn auch die diluviale Nagelfluhe nur im Hochlande (Hohenbodmann, Wälde, Herdwangen, Schönach, Aach, Linz u. s. w.), nahe an ihren Bezugsquellen zu Mauerwerk aufgesucht wird.

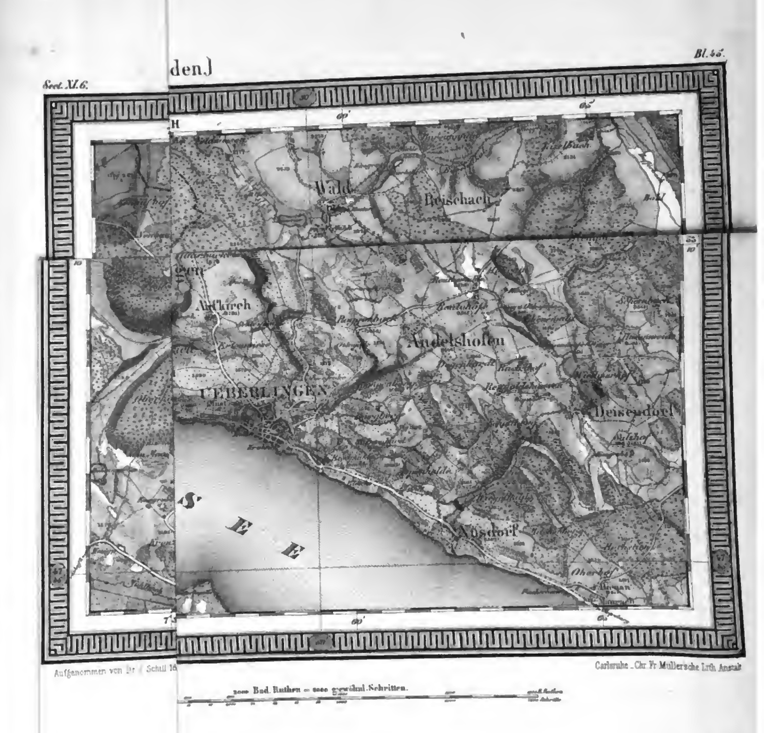
Große Gerölle, Kies und Sand.

a. Aus den großen Geröllen der Kiesgruben werden die Steine zur Pflästerung hergerichtet. Dieselben sind hier seltener geworden und darum aufs Neue, vorzüglich

in den Hochgestaden und Fluthhügeln der Region des Bodensees aufzusuchen. Eingeführt wurde dies Material von Langenargen am Obersee. In St. Gallen bedient man sich mit Vortheil des dortigen harten Muschelsandsteines zur Pflästerung. Das Gestein des oberen Krebsbachthälchens bei Heggelbach und Billafingen sollte ebenso verwendet werden können.

b. Zu Straßenschotter werden entweder die Gerölle der Kiesgruben geschlagen, oder der Kies wird nach dem Sortiren geworfen. Der durch Zerschlagen größerer Gerölle dargestellte Schotter ist in der Regel quarzreicher, da unter diesen Rollsteinen, der Masse nach, mehr Quarzgesteine vorkommen, und der kleinere Kies überwiegend aus Kalksteinen, Dolomiten, krystallinischen Felsarten und Conglomeraten besteht. Eine höhere Cultur des Straßenbaues stellt an den Schotter zwei Erfordernisse, als: Härte und Zähigkeit, und erkannte hierin den Basalt als unübertreffliches Gestein, weßhalb dasselbe bereits auch schon Eingang in die Section zu finden begonnen hat.

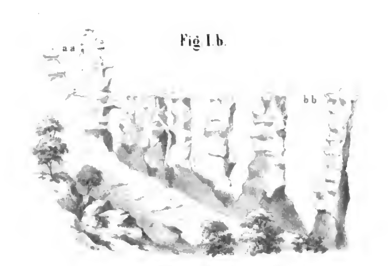
c. Sand zum Bauen wird allerorts in den zahlreichen Kiesgruben der Section, sowohl durch Werfen als auch aus den kleinen Sandflözen, erhalten. Das Material der Flöze oder Bänke ist weniger thonig und darum besser als das durch Werfen erhaltene, und bewirkt im Speise seltener Ausblühungen von Mauersalpeter, welcher an feuchten Mauerwerken sehr häufig schon nach wenigen Wochen hervorzutreten pflegt. Der Sand des Molassesandsteines liefert einen zarten Verputzmörtel innerhalb der Wohnungen, ist aber außerhalb derselben zu vermeiden.



Weisser Jura

Torf

Statistik VIII


Fig. I. b.
a a
c c
b b

N.W.
S.O.
b H Bodmann
2249
Luegen
1933
Ueberlingen
St Leonhard
1609
Deisendorf
1311.
1700
1419'.
Spiegel
Aufkirch
Nussdorf
Artesischer Brunnen
— 324 Tufs
enhohe
527.
Bettelbrunn
2574
2722'
S.
nch Siggingen
Waldsteig
2290
Hohe
2406'
N.O
n Billafingen

Fig. II.

M
MM
M
MM
M
— Seespiegel

image
not
available